

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ И НЕЙРОСЕТЕВЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Алексеева Е.Ю.

Южно-Уральский Государственный Университет
Челябинск, Россия

В настоящее время в литературе рассматриваются вопросы моделирования и прогнозирования тарифных доходов предприятий электросвязи с учетом нынешнего состояния экономики. Тарифные доходы составляют большой процент от общих доходов предприятия и наиболее адекватно отражают активность потребителей услуг предприятия электросвязи. Вследствие этого прогноз тарифных доходов, во-первых, помогает отразить уровень спроса на услуги предприятия, во-вторых, оценить часть ожидаемого дохода предприятия. В данной работе исследуются методы краткосрочного прогнозирования тарифных доходов предприятия ОАО «Челябсвязьинформ». Рынок электросвязи является достаточно стабильным, поэтому в краткосрочном периоде оценивание доходов предприятия электросвязи с помощью временных рядов можно считать достаточно эффективным.

Данные о тарифных доходах предприятия были приведены к одному финансовому периоду, соответствующему политике предприятия и спросу потребителей. Для оценки инфляции были использованы статистические данные ЦБ РФ и Госкомстата.

Модель ряда тарифных доходов предприятия связи представлена уравнением :

$$\hat{y}_t = T(t) + S(t) + e_t,$$

где $T(t)$ - долговременная составляющая получения доходов (тренд);

$S(t)$ - сезонная составляющая получения доходов;

e_t - случайная составляющая;

t - время;

\hat{y}_t - оценка тарифных доходов, получаемых предприятием.

Присутствие сезонной составляющей объясняется тем, что активность потребителей услуг сильно зависит от времени года. Например, летом деловая активность снижается, поэтому поступления за междугородние разговоры и Интернет снижаются и т.д. В работе был реализован метод выделения сезонной составляющей Census I .

В работе были рассмотрены известные в литературе модели трендов данных, осуществлена их проверка на соответствие предположениям КМР (классической модели регрессии). Выделенная авторегрессионная модель тренда является лучшей из рассмотренных моделей при заданных исходных данных. В работе получено уравнение модели:

$$y_t = 9199238,98 + 0,943918504 * y_{t-1}.$$

Существует другой подход в решении рассматриваемой задачи. В работе исследуются возможности применения нейросетевых алгоритмов для получения прогноза тарифных доходов предприятия электросвязи. Применение нейронных сетей в задачах прогнозирования доходов требует того, чтобы рынок, на котором действует данное предприятие, был стабильным. Нейронная сеть лишь аппроксимирует функцию доходов, извлекая информацию из самого ряда значений. В нашем случае условие стабильности соблюдается, т.к. предприятие ОАО «Челябсвязьинформ» можно рассматривать в качестве монополиста.

В работе на основе трехслойной нейронной сети с последовательными полными связями был получен прогноз временного ряда тарифных доходов. Минимальная ошибка обучения сети составила 30%, что указывает на достаточно низкую точность прогноза. Поэтому для дальнейших исследований предполагается использовать сеть с наличием обратных связей.

В дальнейшем автором предполагается исследовать возможности методов прогнозирования, основанных на интеграции статистических и нейросетевых методов.