

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГОСТИНИЦЫ

Гостиница рассматривается как система массового обслуживания (СМО) в форме задачи Эрланга. Пусть известно числовое описание СМО:

- λ заявок/сут — интенсивность входного потока гостей;
- $t_{\text{обсл}}$, сут — среднее время пребывания заявки в гостинице;
- n — число обслуживающих каналов (мест в гостинице).

Предполагая, что на систему воздействуют простейшие потоки случайных событий, запишем формулу для определения абсолютной пропускной способности системы

$$A = \lambda \left(1 - \left(\sum_{i=0}^n \frac{\rho^i}{i!} \right)^{-1} \frac{\rho^n}{n!} \right) \quad (1)$$

Среднее число обслуживаемых заявок — $N = At_{\text{обсл}}$
Коэффициент загрузки гостиницы

$$k = \frac{At_{\text{обсл}}}{n} \quad (2)$$

Соотношение (1) позволяет оценить пропускную способность гостиницы в случае изменения числа номеров, их увеличения или уменьшения.

Соотношение (2) является основой для расчета экономической эффективности гостиницы. Из (1) следует, что эффективность гостиничной системы пропорциональна интенсивности входного потока X , но зависимость от числа номеров — нелинейная. Необходимость указанных расчетов возникает в случае переоборудования части номеров для других целей, например в качестве ресторана. В других случаях следует увеличить номерной фонд, например при устойчивом увеличении потока гостей. Указанные расчеты позволяют оценить экономическую эффективность перепрофилирования части номерного фонда или его расширения.

Интенсивность потока заявок определяет ряд факторов: общее состояние экономики, средний доход на душу населения, уровень безработицы, обменный курс валюты, уровень налогообложения, банковский процент на кредиты и др.

Существенное влияние оказывают социально-экономические факторы: распределение населения по уровню доходов, уровень образования, образ жизни, уровень преступности, развитие инфраструктуры туризма и т.п.

Требуются учет системы законов, влияющих на гостиничный бизнес, налоговое и трудовое законодательство, правила лицензирования, санитарно-гигиенические требования, правила пожарной безопасности, законы о правах потребителей и пр.

На загрузку отелей в курортных регионах влияют: довольно быстро меняющаяся мода на отдых, трудности при получении визы, условия работы транспортных компаний.

На экономические показатели влияют и внутренние факторы: принятая система управления и контроля, уровень предоставляемых услуг, трудовые отношения.

Учет и прогнозирование перечисленных факторов влияния на гостиничный бизнес возможны при построении соответствующих моделей косвенного и лагового прогнозирования. Для этого требуются статистические данные о временных рядах указанных показателей.

*Л.Е. Сошников, канд. физ.-мат. наук
БГАТУ(Минск)*

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ РЯДОВ И НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Нейронные сети получили широкое распространение за последние несколько лет вследствие возможности решения сложных задач обработки данных. Они значительно превосходят в точности другие методы статистики и искусственного интеллекта. В области экономики и бизнеса они применяются для решения многих задач, в частности анализа и прогнозирования временных рядов (курс валют, цены на сырье, объемы продаж и т.п.).

Эконометрические исследования временных рядов имеют целью выявление трендовой, циклической и случайной компонент для прогнозирования будущих значений ряда [1]. Выбор модели обусловлен изменениями амплитуды или структурой сезонных колебаний.

Моделирование уровней временного ряда при помощи нейросетевых технологий сводится к выбору архитектуры и мощности нейросети и данных для ее обучения.

В качестве примера представляются результаты моделирования динамического ряда уровней цен производителей товаров льняной промышленности Республики Беларусь при помощи нейросетевых технологий и эконометрической мультипликативной модели. При моделировании уровней временных рядов использовались нейросети с архитектурой многослойный персептрон MLP (multilayer perceptron), преимущественно используемые в задачах прогнозирования и классификации. По результатам моделирования отбирались нейросети с модельными данными, имеющими наименьшие отклонения от исходных данных.

Прогнозные значения уровней получены из мультипликативной модели и нейросети с архитектурой многослойный персептрон MLP 12-63-1. Для сравнения приведены оперативные данные [2] по изменению цен производителей промышленной продукции в Республике Беларусь за 2010-2011 гг. (рис. 1).