

## СТАТИСТИКА ПРОМЫШЛЕННОСТИ. КЛАССИФИКАЦИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ.

Кириченко Л.М., группа АСУ-006

Руководитель проф. Махно С.Я.

Статистика промышленности. Главным приемом в статистическом исследовании является формирование и изучение обобщающих статистических показателей. Статистика промышленности изучает количественную сторону массовых явлений и процессов, происходящих в промышленности, неразрывной связи с их качественной стороной. Она исследует количественное выражение закономерностей промышленного производства в конкретных условиях места и времени. Эти закономерности могут быть связаны с развитием явлений, изменением структуры явлений, зависимостью одних явлений от изменения других и проявляются они только в совокупностях, свободных от влияния случайных факторов.

Статистика промышленности должна, прежде всего, организовывать статистический учет за ходом выполнения плановых заданий начиная от предприятий, производственных объединений и заканчивая промышленностью в целом. Обработывая полученные данные, статистика исчисляет показатели, характеризующие состояние промышленности за истекший период и тем самым дает исходные данные для построения плана на будущий период.

Сущность прогнозов. Под прогнозом понимается научно обоснованное описание возможных состояний объектов в будущем, а также альтернативных путей и сроков достижения этого состояния. Процесс разработки прогнозов называется прогнозированием.

Прогнозирование – вид познавательной деятельности человека, направленной на формирование прогнозов развития объекта, на основе анализа тенденций его развития. Прогнозирование должно отвечать на два вопроса: что

вероятнее всего можно ожидать в будущем? Каким образом нужно изменить условия, чтобы достичь заданное состояние? Прогнозирование является важным связующим звеном между теорией и практикой во всех областях жизни общества.

Классификация методов прогнозирования.

Статистические методы прогнозирования основаны на использовании количественной информации о состоянии и поведении исследуемого объекта. Эта информация является ретроспективной, т.е. она описывает состояние и поведение объекта в прошлые моменты времени. Исследователь, анализируя эту информацию, выявляет качественную картину поведения объекта в прошлом, определяет тенденцию его развития. После анализа условий возникновения выявленной тенденции исследователь делает вывод о правомочности продолжения (экстраполяции) этой тенденции на будущие состояния объекта, после чего производит соответствующие количественные расчеты, позволяющие установить численные характеристики прогнозного состояния объекта. В случае предполагаемых изменений условий функционирования объекта в будущем следует прибегать к экспертным методам прогнозирования для оценки влияния изменившихся условий на поведение объекта в прогнозном периоде.

Метод наименьших квадратов.

МНК есть тем классическим методом, с которого собственно, и надо было начинать рассылку о методах прогнозирования. Его краткое представление ниже.

Сущность метода наименьших квадратов (МНК) заключается в минимизации суммы квадратов случайных отклонений  $\varepsilon_t$ , фактических значений временного ряда от тренда  $f(t)$ :

$$\sum_{t=1}^{t-n} \varepsilon_t^2 = \sum_{t=1}^{t-n} [x_t - f(t)]^2 \rightarrow \min \quad (1)$$

Минимизируется сумма квадратов отклонений, а не самих отклонений по той причине, что эти отклонения могут иметь как положительное, так и отрицательное значения и при суммировании взаимно погашаются. Отсюда название метода.

МНК дает наиболее точные результаты в случае, когда  $f(t)$  имеет линейный вид. Однако на практике этим методом пользуются и при определении параметров функций, описываемых параболической и гиперболической зависимостями; погрешность МНК в этом случае для практических целей не существенна.

Прогноз запишется в следующем виде:

$$\hat{y}_{n+1} = a + bx_{n+1} \quad (2)$$

Метод экспоненциального сглаживания.

Экспоненциальное сглаживание – это очень популярный метод прогнозирования многих временных рядов. Идея метода заключается в том, что временной ряд сглаживается с помощью взвешенной скользящей средней, веса которой подчиняются экспоненциальному закону, причем чем дальше от момента прогноза отстоит точка ряда, тем меньшее участие принимает она в формировании прогнозного значения. В общем виде скользящая средняя  $S_k$  временного ряда по  $m$  наблюдениям при длине ряда  $n$  определяется по формуле

$$S_k = \frac{x_k + x_{k+1} + \dots + x_{k+(m-1)}}{m}; k + (m - 1) < n \quad (3)$$

Прогноз временных рядов методом экспоненциального сглаживания основывается на вычислении экспоненциальной средней  $k$ -го порядка для ряда  $x_t$ :

$$S_t^{[k]} = \alpha \sum_{i=0}^{t-1} (1 - \alpha)^i * S_{t-1}^{[k-1]} \quad (4)$$

Эмпирические исследования показали, что весьма часто простое экспоненциальное сглаживание дает достаточно точный прогноз.

Применение нейронных сетей в прогнозировании.

Наряду с традиционными методами прогнозирования сегодня бурно развивается теория искусственных нейронных сетей, которая хорошо зарекомендовала себя в области управления, там, где необходимо применение человеческого интеллекта, в частности при решении задач прогнозирования. Нейронные сети представляют собой новую и весьма перспективную вычислительную технологию, дающую новые подходы к исследованию динамических задач в финансовой области. Первоначально нейронные сети открыли новые возможности в области распознавания образов, затем к этому прибавились статистические и основанные на методах искусственного интеллекта средства поддержки принятия решений и решения задач в сфере финансов.

Задачи, решаемые на основе нейронных сетей. Встречается значительное число признаков, которыми должна обладать задача, чтобы применение нейронных сетей было оправдано и нейронная сеть могла бы ее решить:

- отсутствует алгоритм или не известны принципы решения задач, но накоплено достаточное число примеров;
- проблема характеризуется большими объемами входной информации;
- данные неполны или избыточны, зашумлены, частично противоречивы.

Таким образом, нейронные сети хорошо подходят для распознавания образов и решения задач классификации, оптимизации и прогнозирования.

#### Перечень ссылок

1. Статистика промышленности: Учебник. / В.Е.Адамов, Э.В. Вергилес; Под ред. В.Е. Адамова. – М. Финансы и статистика, 1987. – с. 5-8
2. Статистика. Раздел 1 «Общая теория статистики и математическая статистика». Курс лекций. / Сост.: Мизина Е.В. – Донецк: ДонГТУ, 2001. – с. 3-6
3. Статистическое моделирование и прогнозирование: Учеб. пособие / Г.М. Гамбаров, Н.М. Журавель, Ю.Г. Королев и др.; Под ред. А.Г. Гранберга. – М.: Финансы и статистика, 1990. – с. 167-169, 285-287