

Прогнозирование экономических процессов методом экспоненциального сглаживания

С.Н. Спирков, Н.Н. Суша

Метод наименьших квадратов, используемый для подбора адекватной функции при аналитическом выравнивании, предполагает неизменность моделей как на участке наблюдения за рядом динамики, так и на интервале прогнозирования. При этом вычисляемые оценки неизвестных параметров моделей позволяют получить зависимости, соответствующие одинаково хорошо всем имеющимся данным о ряде динамики. По мере поступления новой информации об экономическом процессе, полученные оценки уточняются. При принятом допущении вся информация о ряде динамики имеет одинаковую ценность и используется в расчетах в одинаковой мере.

Однако не всегда можно быть уверенным в том, что принятая модель процесса (параметры модели) не меняются. Очень важно, чтобы прогнозирующая система, включающая тот или иной математический аппарат, могла автоматически распознавать эти изменения.

Одним из путей решения этой задачи является применение при сглаживании и прогнозировании экономических процессов метода экспоненциального сглаживания. С этой целью может использоваться сглаженная функция наблюдения

$$\hat{y}_t = \alpha \cdot y_t + (1 - \alpha) \cdot \hat{y}_{t-1} \quad (1)$$

Операция расчета (1), выполняемая с каждым новым наблюдением, называется экспоненциальным сглаживанием. Величина $\alpha \approx 1/n$ называется постоянной сглаживания. Из выражения (1) следует, что текущее значение сглаженной величины \hat{y}_t равно предыдущему ее значению плюс некоторая доля разности между текущим наблюдением y_t и предыдущим значением сглаженной величины \hat{y}_{t-1} . Так как операция (1) проводится одинаково для всех значений ряда динамики, запишем выражение (1) для учета более ранних значений в виде:

$$\begin{aligned} \hat{y}_t &= \alpha \cdot y_t + (1 - \alpha) [\alpha \cdot y_{t-1} + (1 - \alpha) \cdot \hat{y}_{t-1}] = \\ &= \alpha \cdot y_t + (1 - \alpha) [\alpha \cdot y_{t-1} + (1 - \alpha) [\alpha \cdot y_{t-2} + (1 - \alpha) \cdot \hat{y}_{t-2}]] = \\ &= \alpha \cdot y_t + \alpha (1 - \alpha) \cdot y_{t-1} + \alpha (1 - \alpha)^2 \cdot y_{t-2} + \dots + \alpha (1 - \alpha)^n \cdot y_{t-n} + \dots + \\ &+ (1 - \alpha)^t \cdot y_0 = \alpha \cdot \sum_{k=1}^{t-1} (1 - \alpha)^k \cdot y_{t-k} + (1 - \alpha)^t \cdot y_0. \end{aligned} \quad (2)$$

Таким образом, сглаженная величина \hat{y}_t является линейной комбинацией всех значений ряда динамики, вес которых убывает по геометрической прогрессии со временем (рис. 1). Текущее наблюдение y_t имеет вес α . Значение α лежит в интервале (0,1). Как следует из рекуррентного выражения (2), при проведении экспоненциального сглаживания необходимо знать начальное значение сглаживающей функции.

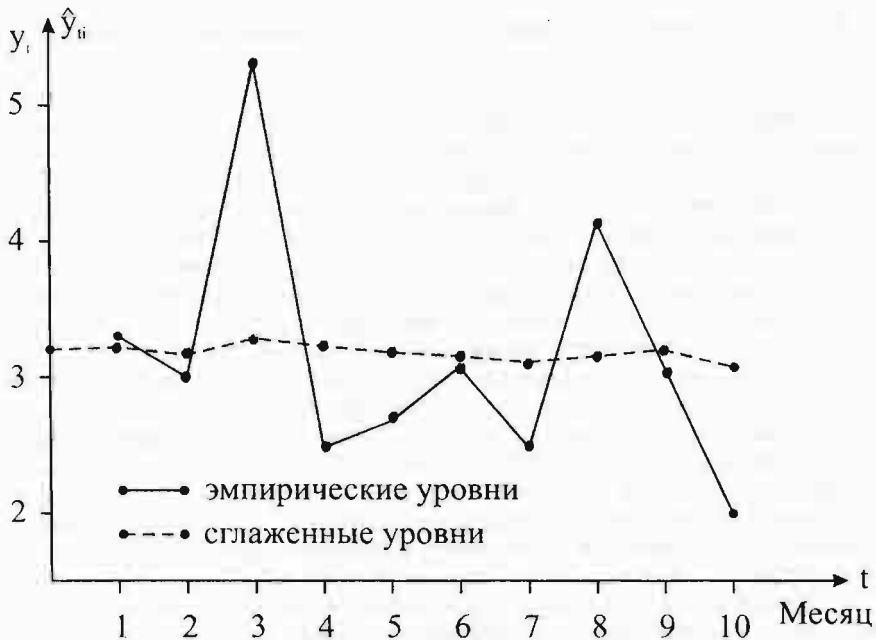


Рис. 2. Изменение курса валюты за десять месяцев

Из рис. 2 видно, что если по данным курса валюты никакой тенденции ее изменения не видно, и даже наблюдается, на первый взгляд, снижение курса валюты, то сглаженные значения ряда показывают, что курс валюты практически остается на одном и том же уровне. Экстраполируя уровень развития курса валюты, можно получить его прогнозируемое точечное значение, а также интервальную оценку прогноза.

Важно иметь в виду, что экстраполяция экономических процессов носит не только приближенный, но и условный характер. Это обусловлено распространением на процессы положений корреляционно-регрессионного анализа выборочных совокупностей. Эти вопросы в теории обработки процессов разработаны недостаточно полно. Поэтому применение методов экстраполяции экономических процессов не является самоцелью. При разработке прогнозов экономических явлений привлекается дополнительная информация, на основе которой в полученные методами экстраполяции количественные оценки вносятся соответствующие коррективы.