2.6. Интервальная оценка прогноза адаптированных моделей

Адаптация прогнозных моделей осуществляется для случая моделирования эволюционных процессов, когда они являются необратимыми и текущие наблюдения более важны для точного прогнозирования, нежели прошлые. Поскольку для прогнозирования эволюционных составляющих выборочный метод методологически несовместим и его положения теряют всякий смысл, для целей прогнозирования неуместны и все базирующиеся на нём методы и расчётные процедуры, в частности, теряют смысл такие характеристики как средняя, математическое ожидание, дисперсия, моменты и т.п.

Адаптированные модели точнее, нежели не адаптированные прогнозируют эволюционные процессы. Но они дают точечные оценки прогноза, а в условиях, когда действуют случайные факторы и происходят изменения в тенденциях, такие оценки становятся лишь ориентиром. Необходимо оценить прогнозный интервал, в котором могут находиться показатели прогнозируемого процесса.

Как было показано в этой главе, вычленить случайную составляющую эволюционно развивающегося процесса не представляется возможным. Поэтому и оценить дисперсию этой составляющей в будущем никак нельзя. К тому же, прогнозную перспективу существенно искажает неопределённая составляющая, которую также невозможно выделить из имеющихся наблюдений.

Таким образом, необходимо оценить возможные границы изменения прогнозируемого показателя, отражающего некоторый эволюционный процесс, не используя существующие методы математической статистики для вычисления доверительных границ. Для решения этой задачи следует использовать методологию адаптивного прогнозирования. Действительно, ведь перед нами – задача прогнозирования возможных в прогнозируемом будущем отклонений фактических значений от адаптированной модели. Поскольку эти отклонения легко вычисляются для прошлых данных:

$$\varepsilon_t = Y_t - \hat{Y}_t^a , \qquad (2.6.1)$$

где $\hat{Y}_t^a$ - адаптированная каким-либо способом прогнозная модель, то перед прогнозистом стоит задача спрогнозировать ряд значений этих отклонений $\{\varepsilon_t\}$ на заданный период упреждения.

В случае краткосрочного прогнозирования на один шаг наблюдения для этого следует использовать метод Брауна (1.2.7), формула которого применительно к ошибке прогноза будет записана так:

$$\hat{\varepsilon}_{T+1} = \alpha_1 \varepsilon_T + (1-\alpha_1)\hat{\varepsilon}_T . \qquad (2.6.2)$$

Постоянная сглаживания для ряда $\{\varepsilon_t\}$ находится также, как и для других динамических рядов.

Поскольку в прогнозируемое наблюдение T+1 можно ожидать как увеличения прогнозного показателя $\hat{Y}_{T+1}$, так и его уменьшение, доверительные границы с учётом прогнозируемой ошибки прогноза определятся так:

$$\hat{Y}^a_{T+1} - \hat{\varepsilon}_{T+1} \le \hat{Y}_{T+1} \le \hat{Y}^a_{T+1} + \hat{\varepsilon}_{T+1}. \qquad (2.6.3)$$

Несколько сложнее обстоит дело с определением границ для прогнозных значений, полученных с помощью адаптированных моделей на среднесрочную перспективу, но и в этом случае можно использовать метод Брауна. Воспользуемся для этого подходом, изложенным в параграфе 2.2.

Пусть перед прогнозистом стоит задача определить границы возможных изменений спрогнозированного с помощью адаптированной модели показателя на два шага вперёд. С позиций подхода, излагаемого в данном параграфе, это означает, что ему необходимо выполнить прогноз ошибки прогноза не на один шаг вперёд, а на два шага. Модель Брауна в этом случае будет выглядеть так:

$$\hat{\varepsilon}_{T+2} = \alpha_2 \varepsilon_T + (1-\alpha_2)\hat{\varepsilon}_T. \qquad (2.6.4)$$

Выбор оптимального значения постоянной сглаживания осуществляется известным из предыдущих параграфов способом. Только вместо ряда исходных значений переменных выступает ряд $\{\varepsilon_t\}$ ошибок аппроксимации исходного ряда адаптированной моделью (2.6.1). Вычислив наилучшее значение постоянной сглаживания как α_2, можно, подставляя это значение постоянной сглаживания в модель Брауна сделать на последнем наблюдении прогноз на два шага вперёд в соответствии с (2.6.4).

На основе прогноза этой ошибки можно определить интервалы возможного изменения прогнозируемого показателя:

$$\hat{Y}^a_{T+2} - \hat{\varepsilon}_{T+2} \le \hat{Y}_{T+2} \le \hat{Y}^a_{T+2} + \hat{\varepsilon}_{T+2}. \qquad (2.6.5)$$

Точно также можно определить границы возможного изменения прогнозной величины на три шага вперёд, четыре и т.п.

Для определения границ возможного изменения прогнозируемых с помощью адаптированных моделей показателей на τ наблюдений вперёд, сначала прогнозируется с помощью метода Брауна величина ошибки прогноза на этот шаг упреждения:

$$\hat{\varepsilon}_{T+\tau} = \alpha_\tau \varepsilon_T + (1-\alpha_\tau)\hat{\varepsilon}_T. \qquad (2.6.6)$$

А затем – вычисляются границы возможного изменения показателя:

$$\hat{Y}^a_{T+\tau} - \hat{\varepsilon}_{T+\tau} \le \hat{Y}_{T+\tau} \le \hat{Y}^a_{T+\tau} + \hat{\varepsilon}_{T+\tau}. \qquad (2.6.7)$$