

РЫНОЧНЫЕ ОЖИДАНИЯ

Заметки

1 Рыночные ожидания и премия за срочность

Ставка процентного свопа, привязанного к официальной овернайт-ставке денежного рынка (OIS), на срок τ раскладывается на ожидаемую среднюю ставку и премию за срочность:

$$y_t(\tau) = \mathbb{E}_t \left[\frac{1}{\tau} \int_t^{t+\tau} r_u du \right] + TP_t(\tau), \quad (1)$$

где r_u – овернайт-ставка, $TP_t(\tau)$ – премия за срочность.

Предполагается, что премия за срочность для каждого срока постоянна во времени и оценивается как средний спред:

$$\overline{TP(\tau)} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T [y_t(\tau) - b_t(\tau)], \quad (2)$$

где

$$b_t(\tau) = \begin{cases} r_t, & \text{для коротких сроков,} \\ y_t(\tau_{\min}), & \text{для более длинных сроков.} \end{cases} \quad (3)$$

Очищенная ставка определяется как

$$RNE_t(\tau) = y_t(\tau) - \overline{TP(\tau)}. \quad (4)$$

2 Кривая доходности и форвардные ставки

Для построения непрерывной кривой используется модель Свенссона. Мгновенная форвардная ставка задается как

$$f(\tau) = \beta_0 + \beta_1 e^{-\lambda_1 \tau} + \beta_2 (\lambda_1 \tau) e^{-\lambda_1 \tau} + \beta_3 (\lambda_2 \tau) e^{-\lambda_2 \tau}. \quad (5)$$

Спот-ставка определяется как

$$y(\tau) = \frac{1}{\tau} \int_0^\tau f(u) du = \beta_0 + \beta_1 B_1(\tau) + \beta_2 B_2(\tau) + \beta_3 B_3(\tau), \quad (6)$$

где

$$B_1(\tau) = \frac{1 - e^{-\lambda_1 \tau}}{\lambda_1 \tau}, \quad B_2(\tau) = B_1(\tau) - e^{-\lambda_1 \tau}, \quad (7)$$

$$B_3(\tau) = \frac{1 - e^{-\lambda_2 \tau}}{\lambda_2 \tau} - e^{-\lambda_2 \tau}. \quad (8)$$

3 Систематические ошибки прогнозов

Отсутствие систематических ошибок прогноза предполагает, что ошибка не должна быть предсказуема на основе информации, доступной в момент формирования прогноза. Пусть $F_{t,h}$ – прогноз ставки на дату $t + h$, сформированный в момент t . Определим

$$FE_{t,h} = x_{t+h} - F_{t,h}, \quad FL_{t,h} = F_{t-1,h+1}, \quad REV_{t,h} = F_{t,h} - FL_{t,h}. \quad (9)$$

Связь ошибки прогноза с пересмотром оценивается с помощью регрессии

$$FE_{t,h} = \alpha_h + \beta_{1,h} REV_{t,h} + \varepsilon_{t,h}. \quad (10)$$

При отсутствии систематической связи между пересмотром и последующей ошибкой $\beta_{1,h} = 0$. При $\beta_{1,h} > 0$ пересмотр и последующая ошибка имеют одинаковый знак, что соответствует недостаточной реакции на новую информацию. При $\beta_{1,h} < 0$ пересмотр и ошибка имеют противоположные знаки, что соответствует чрезмерной реакции.

Расширенная спецификация дополнительно учитывает ранее сформированный прогноз:

$$FE_{t,h} = \alpha_h + \beta_{1,h} REV_{t,h} + \beta_{2,h} FL_{t,h} + \varepsilon_{t,h}. \quad (11)$$

Коэффициент $\beta_{1,h}$ характеризует связь ошибки с пересмотром прогноза, а $\beta_{2,h}$ – с ранее сформированным прогнозом. При $\beta_{2,h} < 0$ наблюдается чрезмерная крайность прогнозов, при $\beta_{2,h} > 0$ – излишняя сдержанность.

4 Динамическое модельное усреднение

Исходный прогноз корректируется на прогнозируемую ошибку:

$$\hat{x}_{t+h|t}^{\text{corr}} = \hat{x}_{t+h|t}^{\text{raw}} + \widehat{FE}_{t,h}. \quad (12)$$

Исходный и скорректированный прогнозы объединяются с помощью динамического модельного усреднения:

$$\hat{x}_{t+h|t}^{\text{DMA}} = \sum_k w_{k,t} \hat{x}_{t+h|t}^{(k)}, \quad (13)$$

$$S_{k,t} = \lambda S_{k,t-1} + \frac{e_{k,t}^2}{\sum_j e_{j,t}^2}, \quad w_{k,t+1} = \frac{\exp(-S_{k,t})}{\sum_j \exp(-S_{j,t})}, \quad S_{k,0} = 0. \quad (14)$$

Параметр $\lambda \in (0, 1)$ определяет скорость убывания веса прошлых ошибок. При построении весов в момент t используются только реализованные к этому моменту ошибки прогнозов.

5 Сравнение точности прогнозов

Для сравнения точности прогнозов используется тест Diebold–Mariano. Разность функций потерь определяется как

$$d_{t,h} = L\left(e_{t,h}^{(1)}\right) - L\left(e_{t,h}^{(2)}\right). \quad (15)$$

Нулевая гипотеза равной точности прогнозов имеет вид

$$H_0 : \mathbb{E}(d_{t,h}) = 0. \quad (16)$$

Тестовая статистика определяется как

$$DM_h = \frac{\bar{d}_h}{\sqrt{\widehat{\text{Var}}(\bar{d}_h)}}. \quad (17)$$

При нулевой гипотезе статистика асимптотически распределена как $N(0, 1)$. В качестве функций потерь используются абсолютная и квадратичная ошибки. В качестве базового прогноза используется случайное блуждание:

$$\hat{x}_{t+h|t} = x_t. \quad (18)$$