

се определя от данните на динамичния ред или чрез експертна оценка, с която може по-добре да се обоснове прогнозата.

Третата група модели от първия клас са вътрешнонелинейните. Те са много по-сложни и разнообразни, но общото между тях е, че не могат да се решават с МНМК. Тяхното решаване се извършва с апроксимационни методи, най-известни от които са методите на трите точки и на трите суми (Четыркин, 1975). По-прилаганите на практика от вътрешнонелинейните

функции са логистичната  $\hat{Y}_t = \frac{\kappa}{1 + e^{a_0 \pm a_1 t}}$  и кривата на Гомперц  $\hat{Y}_t = \kappa a_0^{a_1 t}$ ,

където  $\kappa$  е параметърът на насищане на процеса. С логистичната функция обикновено се представят изразени експоненциални тенденции както с модифицираната експоненциална функция. Специфично за функцията на Гомперц е, че с нея могат да се опишат две противоположни S-овидни тенденции. Първата е със слабо увеличение в началото на реда към рязко увеличение в средата и отново забавено увеличение в края на реда. Второто развитие е противоположно - от слабо намаление в началото на реда към рязко намаление в средата и забавено в края на реда. Критерии за приложението на вътрешнонелинейните функции е наличието на посочените форми на тенденции, които се описват с тях.

Адаптивните модели от другия голям клас на екстраполационните се основават на изглаждането на експоненциалните средни в динамичните редове. Общият вид на тези модели е:

$$Q_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha) Q_{t-1};$$

където:

$\alpha$  е параметър, характеризиращ теглото на текущото равнище (последния член) на динамичния ред ( $0 < \alpha < 1$ );

$Y_t$  - текущо равнище или последният член  $Y_n$ ;

$Q_t$  - експоненциална средна в момента  $t=n$ ;

$Q_{t-1}$  - експоненциална средна от предходния момент  $t-1=n-1$ .

Същият модел за всички членове на динамичния ред има вида:

$$Q_n = \alpha Y_n + \alpha(1 - \alpha) Y_{n-1} + \alpha(1 - \alpha)^2 Y_{n-2} + \dots + \alpha(1 - \alpha)^{n-1} Y_1.$$

Както се вижда, последният (най-новият) член  $Y_n$  има най-голямо тегло, предпоследният член  $Y_{n-1}$  има по-малко тегло  $\alpha(1 - \alpha)$  и т.н., докато се стигне до първия (най-стария) член на реда  $Y_1$ , който има най-малкото тегло  $\alpha(1 - \alpha)^{(n-1)}$ . По този начин се отчитат последните изменения в развитието на динамичния ред, които се очаква да имат по-голямо влияние в перспектива отколкото измененията на по-старите или началните членове на реда.

Най-общите етапи на работа при съставянето на адаптивен модел са проверка за хомогенност на динамичния ред, проверка за неговата стацио-