

Адаптивные модели прогнозирования экономических процессов Часть II

С.С.Момбекова, Б.Р.Колбоев, Г.Т.Коштаева, Г.Т.Джусупбекова,
Г.С.Шаймерденова
ЮКГУ им. М.О.Ауезова

Известно, что прогнозные оценки определяются с учетом как фактических, так и полученных прогнозных уровнях ряда. Доверительный интервал прогноза вычисляется на основе точечного прогноза:

Нижняя граница прогноза – $X(N+k)-\hat{\sigma}_{23}(k)$;

Верхняя граница прогноза - $X(N+k)+\hat{\sigma}_{23}(k)$;

Величина $\hat{\sigma}_{23}(k)$ определяется по формуле

$\hat{\sigma}_{23}(k)=\hat{\sigma}_{963};_y \hat{\sigma}_{770}; t_ \hat{\sigma}_{8730};(j=0)^{(k-1)}\hat{\sigma}_{9618};\hat{\sigma}_{12310};U(j)\hat{\sigma}_{12311};^2)$

где $\hat{\sigma}_{963};_y \hat{\sigma}_{770};$ - СКО, вычисленное с учетом сложности $AR(p)$ – модели;

$t_$ - коэффициент, соответствующий табличному значению статистики Стьюдента с выбранным уровнем значимости ; коэффициент $U(j)$ определяется рекуррентно:

$U(j)=\{ \hat{\sigma}_{9608};(1,$ при $j=0$

$U(j-1)+a_2 U(j-2)+\dots+a_p U(j-p),$ при $j>0$

В методе адаптивной фильтрации используется $AR(p)$ – модель без свободного члена. Ее параметры корректируются на j -й итерации в каждый момент времени t следующим образом:

$A(t,i)=A(t-1,i)-\hat{\sigma}_{947};R(t)X(t-i)$

где $A(t,i)$ и $A(t-1,i)$ - векторы новых и старых значений параметров модели;

$\hat{\sigma}_{947};$ – константа обучения, определяющая скорость адаптации параметров модели ($\hat{\sigma}_{947};>0$);

$R(t)$ - ошибка прогнозирования уровня $X(t)$.

□ Алгоритм построения модели прогнозирования состоит в следующем. На первой итерации ($j=1$) на основе начального набора весов и первых p уровней ряда вычисляется $X_p(t)$ и его расхождение с фактическим уровнем: $R(t)=X(t)-X_p(t)$, где $t=p+1$. Подставляя величину ошибки в уравнение корректировки весов, получают новый набор весов для следующего момента времени $t=p+2$. Далее это процедура повторяется для следующих p - наборов $X(t-i)$ ($i=1, \dots, t=p+2, \dots, n$, на каждый из которых образован из предыдущего исключением первого и добавлением одного нового уровня ряда. Если на итерации надо вернуться к первому набору уровней ряда $X(p+1-i)$ ($i=1, \dots, p$), но уже с новыми начальными весами, взятыми от предыдущей итерации.

□ Для практического применения адаптивных модели прогнозирования разработана алгоритмическая схема и комплекс программ (КП) на языке C++. Применение разработанного КП при решении задачи прогнозирования курс доллара.

Таблица. Модель временного ряда «Курс доллара»

Лучшая модель $AR(1,1)$

Модель $a_1 a_2$

$AR(1,1) \square 0,996971 \square 0,963446$

Таблица остатков

№ □ Факт □ Расчет □ Абсолютная величина □ Относительная величина

1 □ 139,38 □ 139,9213 □ -0,51847 □ -0,00369

2 □ 140,44 □ 140,9781 □ -0,97195 □ -0,00685

3 □ 141,95 □ 142,4835 □ 0,183479 □ 0,001289

4 □ 142,3 □ 142,8324 □ -0,02758 □ -0,00019

5 □ 142,86 □ 143,3907 □ 0,680723 □ 0,00477

6 □ 142,71 □ 143,2412 □ 0,721177 □ 0,00506

7 □ 142,52 □ 143,0518 □ 0,471753 □ 0,003309

8 □ 142,58 □ 143,1116 □ 0,531571 □ 0,003728

9 □ 142,58 □ 143,1116 □ -1,03843 □ -0,0072

10 □ 144,15 □ 144,6768 □ -0,72318 □ -0,00497

11 □ 145,4 □ 145,923 □ 0,813029 □ 0,005603

12 □ 145,11 □ 145,6339 □ 0,353908 □ 0,002436

13 □ 145,28 □ 145,8034 □ 0,383393 □ 0,002636

14 □ 145,42 □ 145,2919 □ 0,172969 □ 0,001187

15 □ 145,77 □ 146,2919 □ -0,17809 □ -0,00122

16 □ 146,47 □ 146,9898 □ 0,189788 □ 0,001293

17 □ 146,8 □ 147,3188 □ 0,248789 □ 0,001692

18 □ 147,07 □ 147,588 □ 0,287971 □ 0,001955

19 □ 147,3 □ 147,8173 □ 0,017274 □ 0,000117

20 □ 147,8 □ 148,3158 □ 0,18576 □ 0,001254

21 □ 148,13 □ 148,6448 □ -0,20524 □ -0,00138

22□148,85□149,3626□-1,57742□-0,01045

□ В таблице приведены результаты прогнозирования курса тенге относительно к доллару США. Начальный курс доллара к тенге начиналось с 139,38. При этом в качестве лучшей модели из всего класса адаптивных моделей, реализованных в программе, выбрана авторегрессионная модель.

Литература

□ Федосеева В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели. М., Юнити, 2000.