ОБОЗРЕНИЕ
ПРИКЛАДНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ
Том 21 **МАТЕМАТИКИ** **Выпуск 4**
2014

Ю. И. Пастухова, Д. С. Дёмина, М. В. Левчук (Королёв, ФТА). **Моделирование колебаний динамики курса рубля в условиях высокой экономической нестабильности.**

На фоне событий на Украине и обострения международной ситуации вокруг России рубль попал в зону повышенной турбулентности и начал резко падать. Одновременно наблюдались значительные колебания стоимости бивалютной корзины, обусловленные действиями ЦБ РФ, направленными на предотвращение обвала рубля. В основу предлагаемого алгоритма построения математической модели изменения курса доллара к рублю положены данные за январь–март 2014 г. Следует отметить, что подобная динамика курса национальной валюты достаточно типична в условиях ее быстрого ослабления. В подобных условиях краткосрочное предсказание курсов валют может оказаться весьма полезным.

Пусть известны значения $x_1, x_2, \ldots, x_n$, где $x_i = x(t_i)$ — стоимость 1 доллара США в момент времени $t_i = 1, 2, \ldots, n$. На первом этапе моделирования произведем сглаживание данных по схеме: $u_i = (x_{i-1} + x_i + x_{i+1})/3$, где $i = 2, 3, \ldots, n-1$, с последующим построением подходящего тренда $u = f(t)$ (рис. 1).

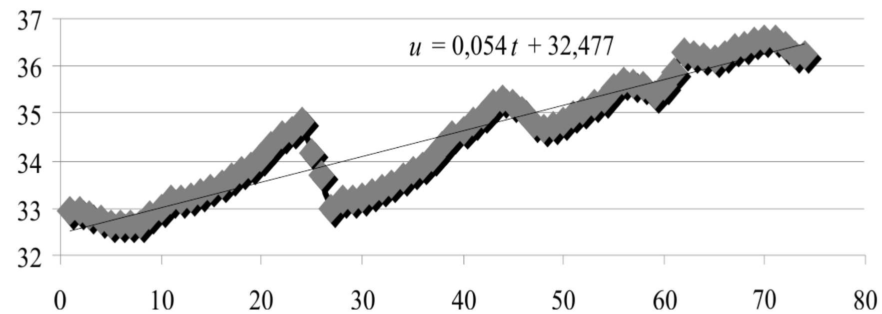

Рис. 1.

Подбор линии тренда в параметрическом случае осуществляется с помощью метода наименьших квадратов, в непараметрическом, например, в виде отрезка ряда Фурье (см [1]).

После исключения тренда, как правило, наблюдаются затухающие колебания остатков, причем «коридор» колебаний в среднем хорошо аппроксимируется полиномиальными кривыми (рис. 2).

Возникло предположение: в рамках построенной границы предсказать ближайшую будущую ошибку отклонения от тренда.

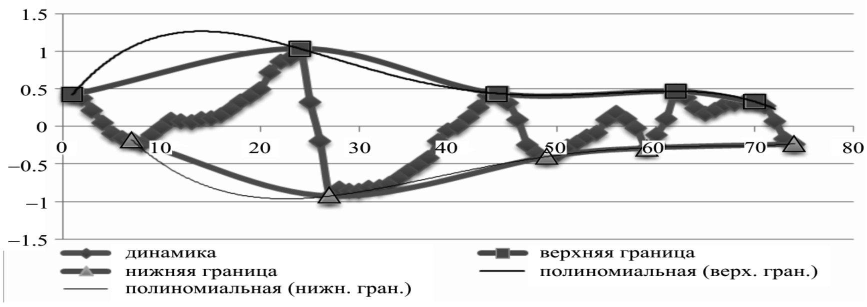

Рис. 2.

В зависимости от последнего известного значения ошибки и наметившегося движения внутри полученных границ несложно определить предполагаемый знак ошибки $\mathrm{Sgn}\,(\xi_{i+1})$ (Ясно, что трудность в определении знака означает близость ошибки к нулю). Оценивание абсолютной величины будущей ошибки в рамках ее диапазона изменений производится на основе среднего значения модуля приращений за выбранный предшествующий период из k наблюдений, т. е.

$$\xi_{n+1} = \xi_n \pm \Big(\sum_i |\Delta\xi_i|\Big)/k, \quad i = 2, 3, \ldots, n-1.$$

Таким образом, предлагается следующая формула для оценки значения x_{n+1} :

$$\widehat{x}_{n+1} = 3\big(f(t_n) + \xi_{n-1} \pm \Big(\sum_i |\Delta\xi_i|\Big)/k\Big) - x_{n-1} - x_n. \tag{1}$$

Вычислительные эксперименты показали достаточно высокую точность предсказания. Важно, чтобы оцениваемое значение $\widehat{x}_{n+1}$ опиралось на известные значения $x_1, x_2, \ldots, x_n$ при условии ежедневного пересчета всех составляющих формулы (1).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Пастухова Ю. И.* Непараметрическая оценка нелинейного функционала от регрессии при заданном плане. — Записки научных семинаров ЛОМИ, 1998, т. 166.