



И.Ю. Выгодчикова

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ОБМЕННОГО КУРСА ВАЛЮТЫ НА ОСНОВЕ МИНИМАКСНОГО КРИТЕРИЯ АППРОКСИМАЦИИ

(Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского)

Современные информационные технологии бизнеса позволяют анализировать объёмные данные и принимать решения с минимальными потерями времени, что значительно экономит ресурсы, необходимые для реализации решения. Динамичные процессы информационной экономики создают сложности принятия решений, связанные не столько с помехами, шумами, искажением данных, сколько с увеличением потока информации. Общеизвестные методы сглаживания не учитывают возможности изменения закона распределения показателя внутри различных интервалов анализа, поэтому принципиальный интерес для исследования представляют границы таких интервалов [1]. В статье приводится метод и алгоритм определения общего тренда обменного курса валюты (продажа и покупка), а также тех ключевых позиций динамического ряда [2], которые будут использоваться в дальнейшем при принятии решений (данные за другие периоды можно будет отбросить).

Целью работы является разработка алгоритма анализа динамики двух экономических величин на основе минимаксной модели.

Критерий аппроксимации. Исследуется обменный курс валюты за периоды t_k временной сетки $T = \{t_0 < \dots < t_N\}$: $y_{1,k}$ (покупка валюты банком) и $y_{2,k}$ (продажа валюты банком). Математической моделью динамического ряда является алгебраический полином первой степени $p(a_0, a_1, t) = a_0 + a_1 t$. В качестве критерия аппроксимации, необходимого для отыскания коэффициентов полинома, используется максимум из квадратичных функций [1]:

$$C(a_0, a_1) = \max_{k \in \overline{0, N}} c(a_0, a_1, t_k) \rightarrow \min_{A=(a_0, a_1) \in R^2}, \quad (1)$$

где $c(a_0, a_1, t_k) = |(p(a_0, a_1, t_k) - y_{1,k})(p(a_0, a_1, t_k) - y_{2,k})|$, $k \in \overline{0, N}$.

Алгоритм решения задачи. Пусть $\sigma = \{t_{j_0} < t_{j_1} < t_{j_2}\} \subset T$ (базис), $\xi_k \in \{-1, 1\}$, решается система алгебраических уравнений относительно a_0, a_1, h :

$$(p(a_0, a_1, t_k))^2 - p(a_0, a_1, t_k)(y_{1,k} + y_{2,k}) + y_{1,k} y_{2,k} - \xi_k h = 0, \quad k = 0, 1, 2. \quad (2)$$

Рассматривается условие:

$$c(a_0, a_1) = |h|. \quad (3)$$

Последовательность вычислительного процесса приведена на рис. 1.

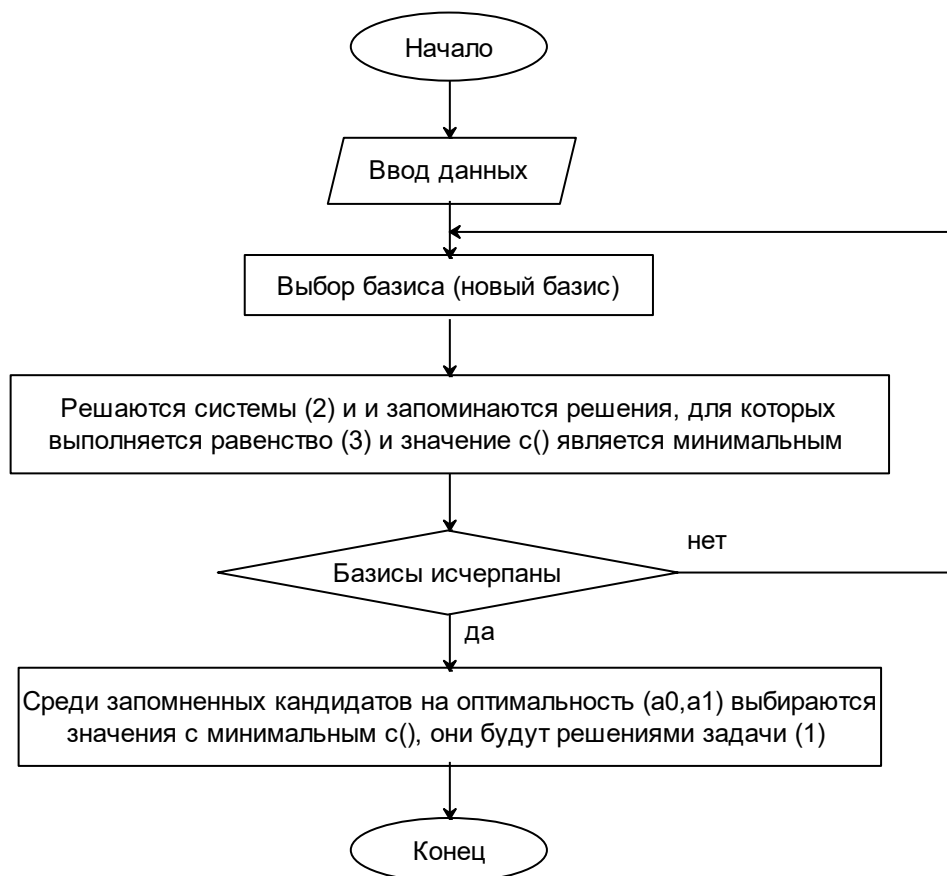


Рис. 1. Блок-схема вычислительного процесса

Заметим, что количество итераций вычислительной процедуры можно сократить, потребовав, чтобы h в (2) было неотрицательным.

Аппроксимация значений динамических рядов, составленных из $\{y_{1,k}\}$ и $\{y_{2,k}\}$. Обозначим $y_k = y_{1,k} + y_{2,k}$, $k = \overline{0, N}$. Пусть $A = (a_0, a_1)$ – решение задачи (1), тогда приближенными значениями показателей $y_{1,k}$ и $y_{2,k}$ являются, соответственно, $\tilde{y}_{1,k} = \min\{p(a_0, a_1, t_k), y_k - p(a_0, a_1, t_k)\}$ и $\tilde{y}_{2,k} = \max\{p(a_0, a_1, t_k), y_k - p(a_0, a_1, t_k)\}$, $k = \overline{0, N}$. Несложно показать, что в таком случае ошибки аппроксимации для функции, заданной значениями $\{y_{1,k}\}$, и для функции, заданной значениями $\{y_{2,k}\}$, равны между собой: $|y_{2,k} - \tilde{y}_{2,k}| = |y_{1,k} - \tilde{y}_{1,k}|$, $k = \overline{0, N}$. Базис, на котором получено решение, содержит ключевые позиции динамического процесса, их в дальнейшем целесообразно учитывать при принятии решений на валютном рынке, остальные периоды, с целью снижения объёма анализируемых данных, можно будет отбросить.

Вычислительный эксперимент. Анализ обменного курса валюты проведён на примере курса доллара США Сбербанка России [3]. В результате проведения вычислений по алгоритму (рис. 1), получены аппроксимации динамических рядов покупки и продажи валюты банком (рис. 2). Три ключевых позиции динамического процесса (5, 8 и 12 февраля 2018 г.) отмечены на рис. 2 звёздочками.

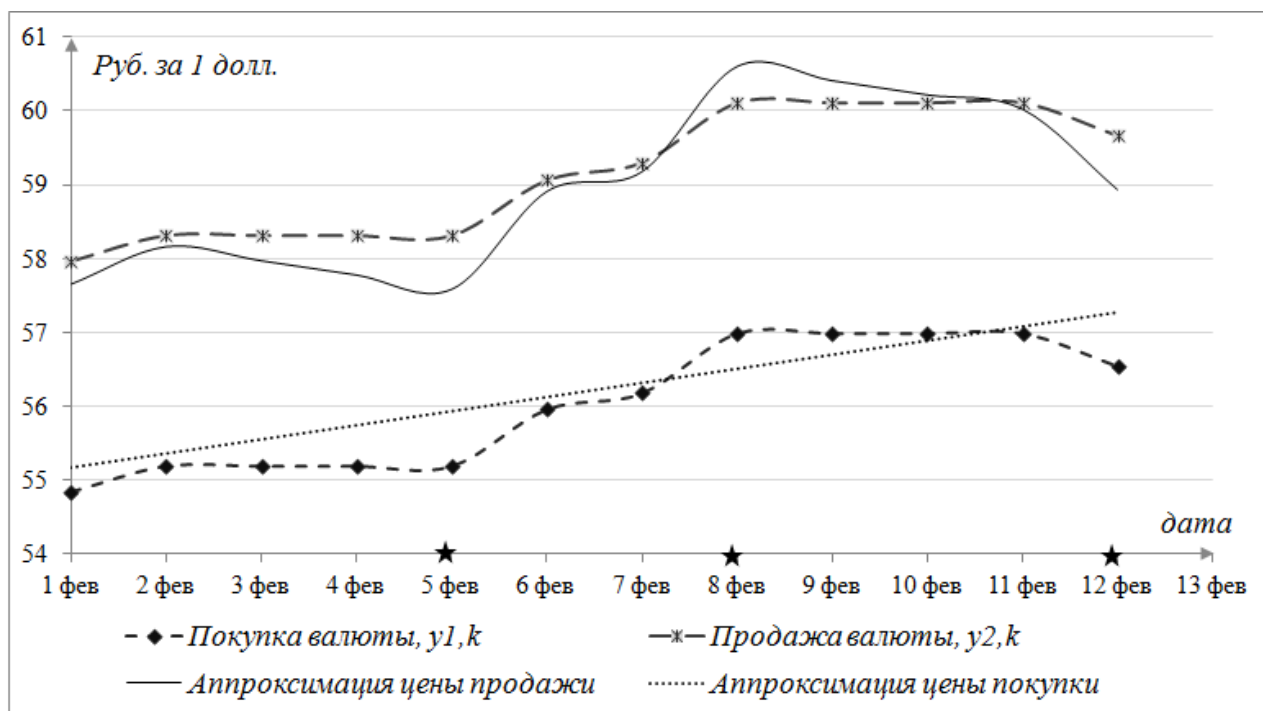


Рис. 2. Результаты вычислительного эксперимента

Заключение. Несмотря на достаточно устойчивый тренд роста курса доллара США за анализируемый период, от проведения валютно-обменных операций с обратной конверсией целесообразно воздержаться.

Литература

1. Выгодчикова И.Ю. О приближении двузначной функции алгебраическим полиномом // Известия ВУЗов. Математика. 2016. №4. С. 8-13.
2. Выгодчикова И.Ю. Оценка допустимых погрешностей при анализе многозначных динамических рядов // Перспективные информационные технологии (ПИТ 2017): труды Международной научно-технической конференции (Самара, 14-16 марта 2017 г.). Самара: Самарский научный центр РАН. 2017. С. 866-868.
3. Курсы валют банка Сбербанк России (доллар США). URL: <https://bankiros.ru/bank/sberbank/currency/date/01-02-2018> (..date/12-02-2018) (дата обращения: 19.02.2018 г.).

Э.Э. Галимуллина

НЕЧЕТКОЛОГИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО НА ПРИМЕРЕ ПРОСТОЙ МОДЕЛИ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

(Уфимский государственный авиационный технический университет)

Классическая логика предполагает использование только двух значений, то есть значение может быть либо истинно, либо ложно. Она отлично подходит для вычислительных систем, в которых оперируют нулем и единицей. В реальности такие системы встречаются довольно редко, поскольку условие может