

**Санкт-Петербургский Государственный Университет
Факультет Прикладной Математики - Процессов Управления
Кафедра Высшей Математики**

Отчет по преддипломной практике:
**Применение статистических методов
для анализа курсов доллара и евро**

Выполнила студентка
514 группы
Фёдорова Елена Константиновна

Руководитель
к.ф.-м.н. Евстафьева В.В.

(оценка, дата проверки, подпись преподавателя)

Содержание

| | |
|--|----------|
| Цели практики | 3 |
| §1 Реализация критерия «восходящих и нисходящих» серий в Microsoft Visual Studio 2005 | 3 |
| §2 Применение статистических методов для сравнительного анализа курсов доллара и евро | 6 |

Цели практики

1. Реализовать на одном из известных языков программирования критерий «восходящих и нисходящих» серий для проверки случайности выборки остатков.
2. Написать статью, в которой представить основные результаты, полученные в ходе подготовки дипломной работы.

Полученные результаты приведены соответственно в первом и втором параграфах.

§1 Реализация критерия «восходящих и нисходящих» серий в Microsoft Visual Studio 2005

III. Приведем сначала критерий «восходящих и нисходящих» серий:

Данный критерий позволяет определить, осталась ли в остатках зависимость или выборка случайна.

Проверка производится следующим образом:

Для исходного ряда остатков y_1, y_2, \dots, y_n образуется последовательность d_1, d_2, \dots, d_{n-1} по следующему правилу:

$$d_i = \begin{cases} +, & \text{если } y_{i+1} - y_i > 0, \\ 0, & \text{если } y_{i+1} - y_i = 0, \\ -, & \text{если } y_{i+1} - y_i < 0. \end{cases}$$

В дальнейшем рассматриваются только плюсы и минусы, нули не участвуют в анализе.

Подсчитывается $v(n)$ - число серий в последовательности $d_i, i = \overline{1, n-1}$. Под серией понимается последовательность подряд идущих плюсов и минусов. Один отдельно стоящий плюс или минус тоже считается серией.

Определяется $\tau_{\max}(n)$ – протяженность самой длинной серии.

В условиях случайности число серий не должно быть слишком маленьким, а протяженность самой длинной серии – слишком большой. Если нарушается хотя бы одно из следующих двух неравенств, то гипотеза случайности отвергается приблизительно для 5%-го уровня значимости:

$$\begin{cases} v(n) > \left[\frac{1}{3}(2n-1) - 1,96\sqrt{\frac{16n-29}{90}} \right], \\ \tau_{\max}(n) < \tau_0(n), \end{cases}$$
$$\tau_0(n) = \begin{cases} 5, & \text{если } n \leq 26, \\ 6, & \text{если } 26 < n \leq 153, \\ 7, & \text{если } 153 < n \leq 1170. \end{cases}$$

Если оба неравенства выполнены, то гипотеза случайности принимается.

П2. Теперь приведем описание и инструкцию использования созданной программы. Программа написана в Microsoft Visual Studio 2005, справка к программе написана с использованием Microsoft HTML Help Workshop.

Итак, для того, чтобы запустить программу необходимо открыть файл **Reminders.exe** – появится окно (Рис.1):

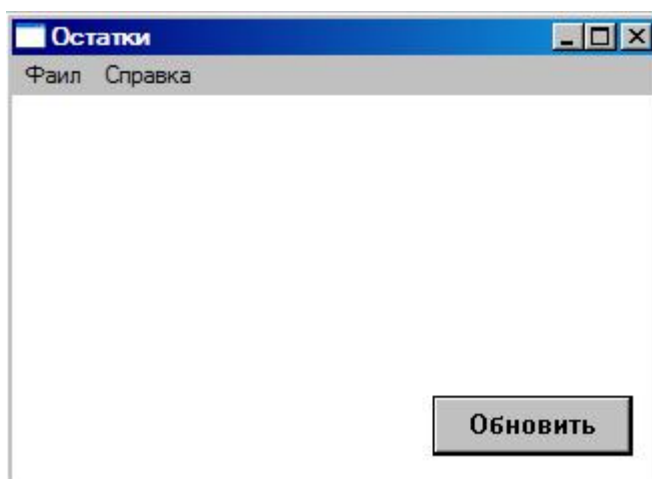


Рис.1 Исходное окно программы

Далее необходимо открыть входной файл со значениями остатков (Рис. 2а, 2б). Входной файл - это последовательность чисел с плавающей запятой. Числа записываются в десятичной системе. Разделяются переводом строки, пробелом или знаком табуляции. В качестве символа разделения целой и дробной части может выступать как «.» так и «,». Файл должен быть формата *.txt.

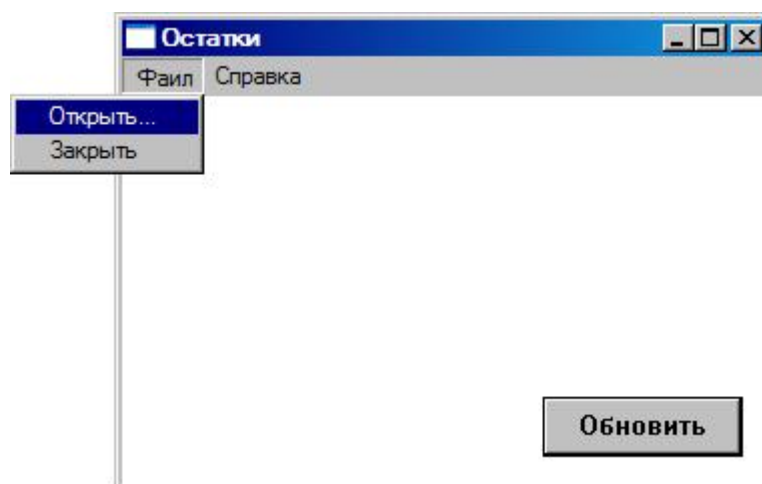


Рис.2а Открытие входного файла

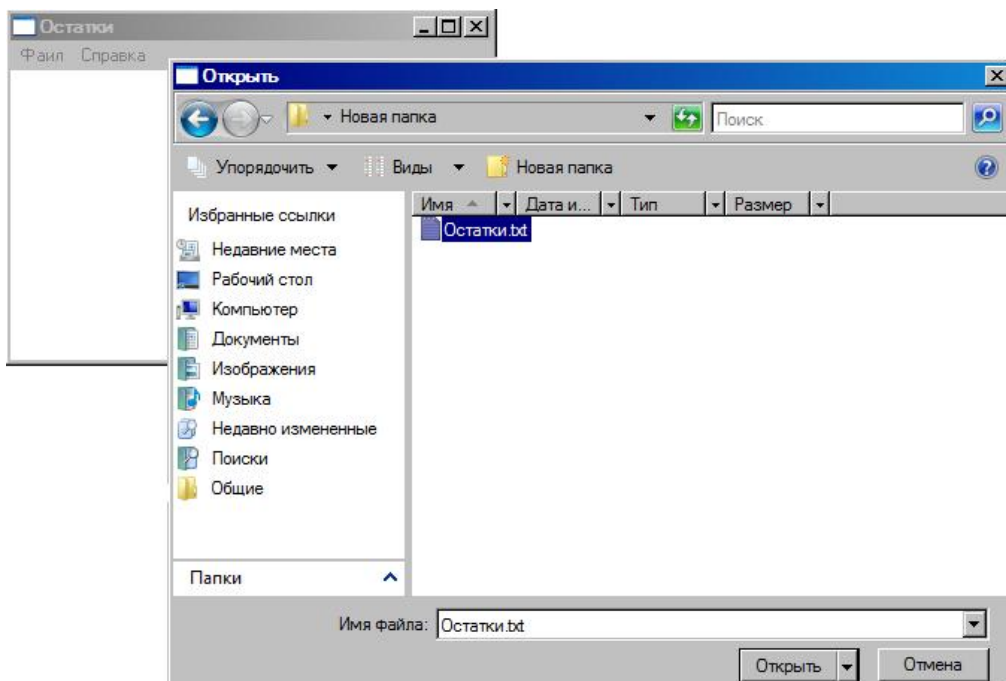


Рис.26 Открытие входного файла

После открытия входного файла программа выдаст результат проверки выборки остатков по критерию в виде (Рис.3):

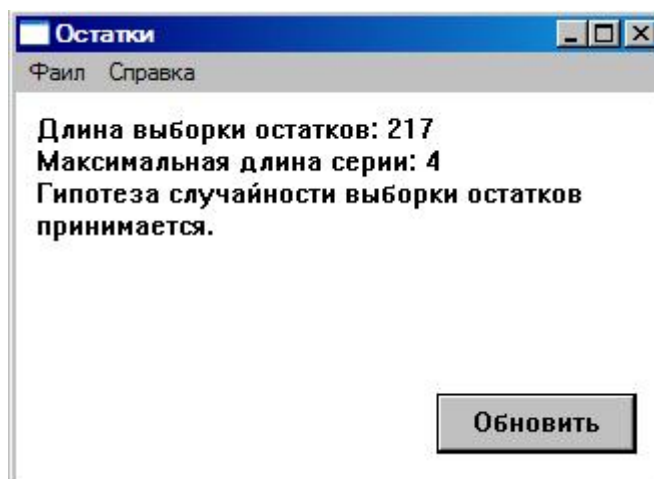


Рис.3 Результат работы программы

§2 Применение статистических методов для сравнительного анализа курсов доллара и евро

Введение

Данная работа посвящена исследованию курсов доллара и евро по отношению к рублю. Эта задача представляет огромный интерес. Ведь тесные экономические и культурные связи, существующие между Россией и Европой, дают основание предположить, что изменение курса европейской валюты может иметь достаточно ощутимые последствия для нашей страны.

На данный момент евро начинает играть все большую роль на валютном рынке: инвесторы уходят от доллара, увеличивая оборот и спрос на евро, что может оказать давление на курс американской валюты, а также евро становится одной из ведущих валют, используемых в международной торговле.

Такие тенденции не сулят ничего хорошего американской валюте.

Постановка задачи

Рассматриваются значения курсов доллара и евро за период с 01.02.2006 по 07.12.2006. Данные взяты с сайта ЦБРФ (http://www.cbr.ru/currency_base/dynamics.asp).

По этим данным необходимо построить модели, описывающие динамику рядов, выбрать лучшие модели, построить прогноз на 6 рабочих дней (08.12.2006 – 15.12.2006) и оценить точность полученных значений.

Основные результаты

В процессе решения поставленной задачи были рассмотрены авторегрессионная модель первого порядка, модель АРПСС(1,1,0) и полиномиальная модель четвертого порядка для уровня значимости 0,05 (5%) для каждого из исследуемых рядов. Выбор порядка моделей (полиномиальной и авторегрессионной) и числа параметров модели АРПСС не случаен. Оптимальный порядок полиномиальной модели определяется исходя из наибольшего значения величины достоверности аппроксимации, которая находится с использованием средств Microsoft Excel. В случае авторегрессионной модели рассматривается автокорреляционная функция ряда и, исходя из ее вида, определяются порядок строящейся модели. Для АРПСС существуют правила определения числа параметров модели по графикам автокорреляционной и частной автокорреляционной функций (АКФ и ЧАКФ).

Для ряда, составленного по значениям курса евро, полиномиальная модель оказалась неадекватной, поэтому мы не рассматривали эту модель, как прогнозирующую. Анализ остатков моделей с помощью тестов Дарбина-Уотсона и Гольфельда-Куандта, критерия «восходящих и нисходящих» серий, а также сравнение среднеквадратических

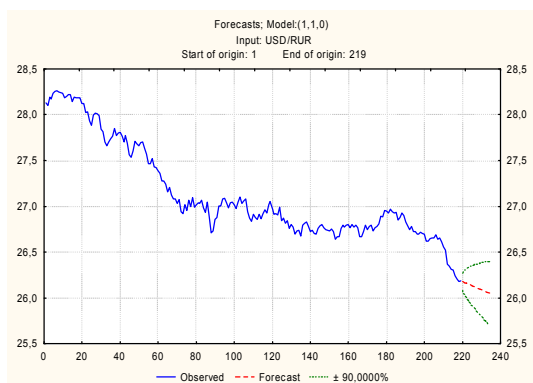
отклонений моделей показали, что и модель АРПСС(1,1,0) и авторегрессионная модель первого порядка достаточно хорошо описывают ряд, поэтому для составления прогноза рассматривались обе эти модели.

Для временного ряда, соответствующего значениям курса доллара все три модели оказались достаточно точными. В процессе анализа остатков и определения точности моделей возникал вопрос о том, какая из моделей, полиномиальная или авторегрессионная, лучше для составления прогноза. Анализ остатков показал, что авторегрессионная модель лучше, но точность модели оказалась ниже. В итоге, сравнение среднеквадратических отклонений моделей показало, что авторегрессионная модель и модель АРПСС имеют преимущества перед полиномиальной моделью. Несмотря на то, что среднеквадратическое отклонение у модели АРПСС больше, чем у авторегрессионной модели, при построении прогноза рассматриваются оба случая, так как АРПСС гораздо более сильный и мощный метод, чем авторегрессия.

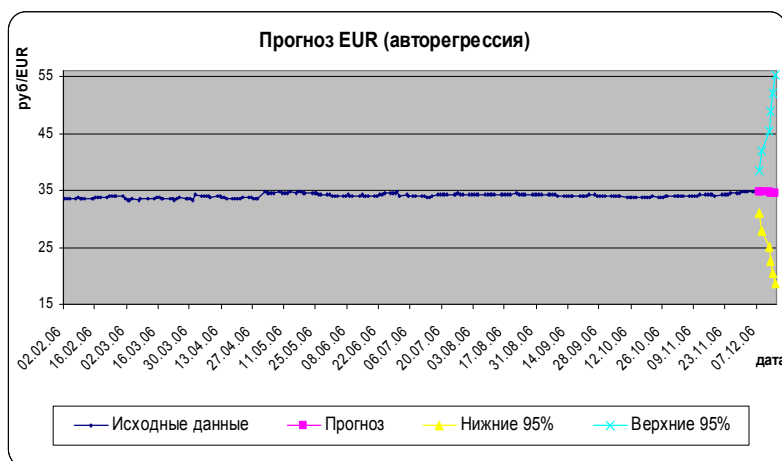
Теперь необходимо обсудить полученные прогнозные значения. Для ряда значений курса доллара вывод получился однозначный: можно использовать прогнозные значения, полученные с помощью модели АРПСС. Несмотря на то, что прогнозные значения, полученные с помощью авторегрессионной модели, принадлежат доверительному интервалу, чувствуется значительное отклонение от общей тенденции ряда. Это позволяет сделать вывод о том, что в данном случае модель нельзя использовать для прогноза.

В случае с рядом значений евро вывод сделать сложнее. С одной стороны, модель АРПСС дает прогнозные значения, соответствующие тенденции ряда, и принадлежащие доверительному интервалу. С другой стороны, авторегрессионная модель дает значения, также принадлежащие доверительному интервалу и достаточно близкие к фактическим, но они не соответствуют общей тенденции ряда. Таким образом, можно заметить, что авторегрессионная модель дала лучшие результаты, ее и используем для прогноза.

Приведем графические представления прогнозных значений, а также в таблицах приведем фактические и рассчитанные значения рассматриваемых курсов валют.



| Дата | Фактич. значения | Рассчит. значения |
|----------|------------------|-------------------|
| 08.12.06 | 26,1917 | 26,17859 |
| 09.12.06 | 26,2356 | 26,16974 |
| 12.12.06 | 26,2977 | 26,16083 |
| 13.12.06 | 26,2609 | 26,15192 |
| 14.12.06 | 26,2332 | 26,14302 |
| 15.12.06 | 26,2645 | 26,13411 |



| Дата | Фактич. значение | Расчит. значение |
|----------|------------------|------------------|
| 08.12.06 | 34,8847 | 34,7664 |
| 09.12.06 | 34,8356 | 34,7164 |
| 12.12.06 | 34,713 | 34,6705 |
| 13.12.06 | 34,7616 | 34,6282 |
| 14.12.06 | 34,8115 | 34,5893 |
| 15.12.06 | 34,7558 | 34,5535 |

Заключение

Таким образом, для курса евро был выбран прогноз, полученный по авторегрессионной модели, но этот выбор был сделан исходя из сравнения с фактическими значениями ряда.

Для курса доллара выбран прогноз, построенный по модели АРПСС. Здесь можно заметить, что сравнение с фактическими данными не повлияло на выбор прогнозирующей модели.

Неточность полученных результатов можно объяснить тем, что, во-первых, выбранные модели являются адаптивными и опираются на последние значения рядов, во-вторых, тенденции рассматриваемых рядов часто нарушаются резкими скачками, обусловленными различными экономическими факторами, которые не учитываются в данном исследовании.

Дальнейшей целью можно поставить рассмотрение полученных результатов с экономической точки зрения и их корректировку.

Литература

1. Андерсон Т. «Статистический анализ временных рядов»
2. Арженовский С.В., Федосова О.Н. «Эконометрика»: Учебное пособие / Рост. гос. экон. унив. – Ростов н/Д., 2002.
3. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов: Прогноз и управление. - М.: Мир
4. Громыко Г.Л. «Теория статистики», М.: ИНФРА-М, 2000 г.
5. Ильченко А.Н. «Экономико-математические методы», М., 2006 г.
6. Кендэл М. Временные ряды. - М.: Финансы и статистика, 1981г.
7. Электронный учебник по статистике. Москва, StatSoft. WEB:
<http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>
8. «Евро атакует доллар», Журнал «Российская Федерация сегодня», №19, 2002г.
9. «История введения единой европейской валюты и его последствия», Журнал «Финансовый менеджмент» №1, 2001г.