

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

Кафедра Высшей Математики

Производственная практика

«Анализ индекса Доу-Джонса»

Выполнила студентка
518 группы V курса
Мартынова Ирина Владимировна

(подпись студента)

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

(оценка, дата проверки, подпись преподавателя)

Санкт-Петербург
2007

Введение

Данная работа посвящена индексу Доу-Джонса. Индекс Доу-Джонса – первый в истории фондовый индекс. Динамика индекса Доу-Джонса интересна для изучения, так как она отражает важные экономические процессы, происходящие в экономике США – наиболее динамично развивающейся экономике мирового сообщества.

Цель работы.

Задача 1. Написать статью по исследованию индекса Доу-Джонса.

Задача 2. Основными приемами оценки качества модели, ее адекватности описываемым процессам, является выполнение предпосылок регрессионного анализа. К ним относятся следующие критерии: RS – критерий, равенство математического ожидания нулю, тест Гольдфельда-Куандта, тест Дарбина-Уотсона. Для упрощения оценки качества модели, запрограммировать предпосылки регрессионного анализа.

Результаты.

Глава 1. Программа «Проверка предпосылок регрессионного анализа».

Предпосылки регрессионного анализа:

1. RS – критерий (соответствие ряда остатков нормальному закону распределения),
2. Равенство математического ожидания нулю,
3. Тест Гольдфельда-Куандта,
4. Тест Дарбина-Уотсона.

Рассмотрим более подробно каждый из критериев.

RS – критерий.

Этот критерий численно равен отношению размаха вариации случайной величины R к стандартному отклонению S

$$RS = \frac{e_{\max} - e_{\min}}{S_{ad}},$$

где $S_{ad} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n-1}}$, а e_i - остатки, n - количество наблюдений.

значение RS -критерия сравнивается с табличными верхними и нижними границами данного отношения, и если это значение не попадает в интервал между критическими границами, то с заданным уровнем значимости гипотеза о нормальности распределения отвергается, в противном случае принимается [1].

Равенство математического ожидания нулю.

Находим дисперсию остатков S_{ad} . Случайная величина $\frac{e_i}{S_{ad}}$ представляет собой единичные нормальные отклонения. Если эти отклонения будут находиться в интервале $[-2; 2]$, то можно говорить о том, что остатки нормально распределены. Т.е. $e \in N(0, \sigma)$, где математическое ожидание равно нулю. Это означает, что ошибки распределены по нормальному закону.

Тест Гольдфельда-Куандта.

Для лучшего результата разделим всю последовательность значений на 4:

$$l = \frac{n}{4},$$

где n - число наблюдений.

Если количество наблюдений четное, то l округляется в четную сторону, в противном случае в нечетную сторону. Обозначим полученные значения через L . Из середины исходной последовательности остатков выбрасываем L значений и оставшуюся последовательность значений делим на две подпоследовательности. Обозначим полученные подпоследовательности через: n_1 и n_2 .

Для каждой подпоследовательности вычисляются остаточные суммы квадратов Q_{e1} и Q_{e2} , и строится соотношение:

$$F = \frac{Q_{e \max}}{Q_{e \min}},$$

где $Q_{ei} = \sum_{i=1}^n e_i^2$.

Далее ищется табличное значение распределения по Фишеру $F_{\text{табл}}$ со степенями свободы $f_1 = n_1 - k - 1$, $f_2 = n_2 - k - 1$, где k – порядок рассматриваемой регрессионной модели. Если $F_{\text{расч}} > F_{\text{табл}}$, то гипотеза об однородности дисперсии отклоняется (т.е. дисперсия гетероскедастична). В противном случае дисперсия является гомоскедастичной [2].

Тест Дарбина-Уотсона.

Наличие автокорреляции в ряде остатков можно проверить с помощью критерия Дарбина-Уотсона:

$$DW = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2}.$$

Критерий Дарбина-Уотсона изменяется в диапазоне $0 \leq DW \leq 4$. При отсутствии автокорреляции $DW=2$. Если:

- $0 \leq DW \leq d_n$, есть положительная автокорреляция,
- $4 - d_n \leq DW \leq 4$, есть отрицательная автокорреляция,
- $d_n \leq DW \leq 4 - d_n$, автокорреляция отсутствует,
- $d_n < DW < d_n$ или $4 - d_n \leq DW \leq 4 - d_n$, нужны дополнительные исследования [3].

Вышеприведенные предпосылки были запрограммированы на C++ Visual Studio.

Работа с программой.

Для начала работы с программой необходимо открыть файл с данными. Данный файл должен содержать два ряда: ряд, составленный из исходных данных и ряд из предсказанных значений. Далее выбираем степень свободы (k), по умолчанию стоит $k = 1$. Для проверки предпосылок нажимаем кнопку «Расчет». Программа выдает значения и предоставляет выводы. Так же данная программа позволяет просмотреть табличные значения для RS – критерия, теста Гольдфельда-Куандта и теста Дарбина-Уотсона.

Литература.

1. Орлова И.В. Экономико-математическое моделирование: Практическое пособие по решению задач. – М.: Вузовский учебник, 2007.
2. Лазарев А. Мешкова Л. Эконометрика – временные ряды и прогнозирование. Изд-во Международного Информационного Нобелевского Центра, 2002.
3. Экономика: Учебник/ И.И. Елисеева, С.В. Курышева, Т.В. Костеева и др.; Под ред. И.И.Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 576 с.

Глава 2. Статья «Анализ индекса Доу-Джонса».

Данная статья посвящена анализу динамики индекса Доу-Джонса. В ней рассматриваются верхние значения индекса, взятые с 13.11.2005 по 14.11.2006 г. (в неделю 6 дней торгов). Одна из первоначальных задач при анализе временных рядов состоит, в выявлении является ли наблюдаемый ряд реализацией последовательности независимых случайных величин. Поэтому первым шагом было выявление структуры ряда с помощью автокорреляции. Далее для исходных данных строятся регрессионные модели, а именно линейные и нелинейные модели регрессии, авторегрессия первого порядка и АРПСС (1,1,0). Проверяется, насколько построенные модели точны, производится оценка существенности уравнений регрессии, куда входят проверка адекватности рассматриваемой модели, проверка значимости коэффициентов. Следующим этапом в анализе является исследование полученных остатков, а именно производится проверка на нормальное распределение остатков, гомоскедастичность, присутствие в остатках автокорреляции. В конце работы мы выбираем модель, которая лучше остальных описывает динамику индекса Доу-Джонса, и по ней строим прогноз на 6 дней.

Литература

1. Андрукович П. Индекс Доу-Джонса. История и сценарий роста. Аналитическое обозрение АЭИ ПРАЙМ – ТАСС, 1998.
2. Анализ авторегрессий. Сборник статей. Под ред. Ю.П. Лукашина. М., «Статистика», 1978.
3. Канторович Г.Г. Анализ временных рядов. Экономический журнал ВШЭ, № 1 2002 г., с. 85-116
4. Канторович Г.Г. Анализ временных рядов. Экономический журнал ВШЭ, № 2 2002 г., с. 251-273
5. К. Гренджер, М. Хатанака Спектральный анализ временных рядов в экономике – М.: Статистика, 1972.