

**Семінар 7. Нелінійні моделі****Завдання 1. GARCH моделі****1. Імпорт даних**

Дані містяться у файлі “mdata.xls” на аркуші «pfts». Цей файл містить значення індексу ПФТС з січня 2000 року по червень 2006 року, а також значення індексів ПФТС-Cbonds і ПФТС-Cbonds/TR

(1) Відкрийте ваш робочий файл в EVIEWS та імпортуйте дані на новий аркуш.

**2. Генерування доходностей індексу**

(1) Сгенеруйте щоденну логарифмічну доходність індексів, наприклад для індексу ПФТС:

$$\text{genr } r\_pfts = \log(pfts)*100 - \log(pfts(-1))*100$$

**3. Початковий аналіз доходностей**

(1) Побудуйте графіки доходностей, наприклад:

plot r\_pfts

Зробіть висновки щодо змін у волатильності доходностей індексів.

**4. Емпіричний аналіз**

(1) Знайдіть найбільш адекватний ARMA процес для моделювання доходності індексу.

(2) Збережіть залишки моделі як окрему змінну.

(3) Перевірте наявність гетероскедастичності залишків. Для цього у вікні рівняння виберіть View/Residual Tests/Serial Correlation LM Test... і прийміть кількість лагів рівною 1.

Маєте отримати наступний результат:

ARCH Test:

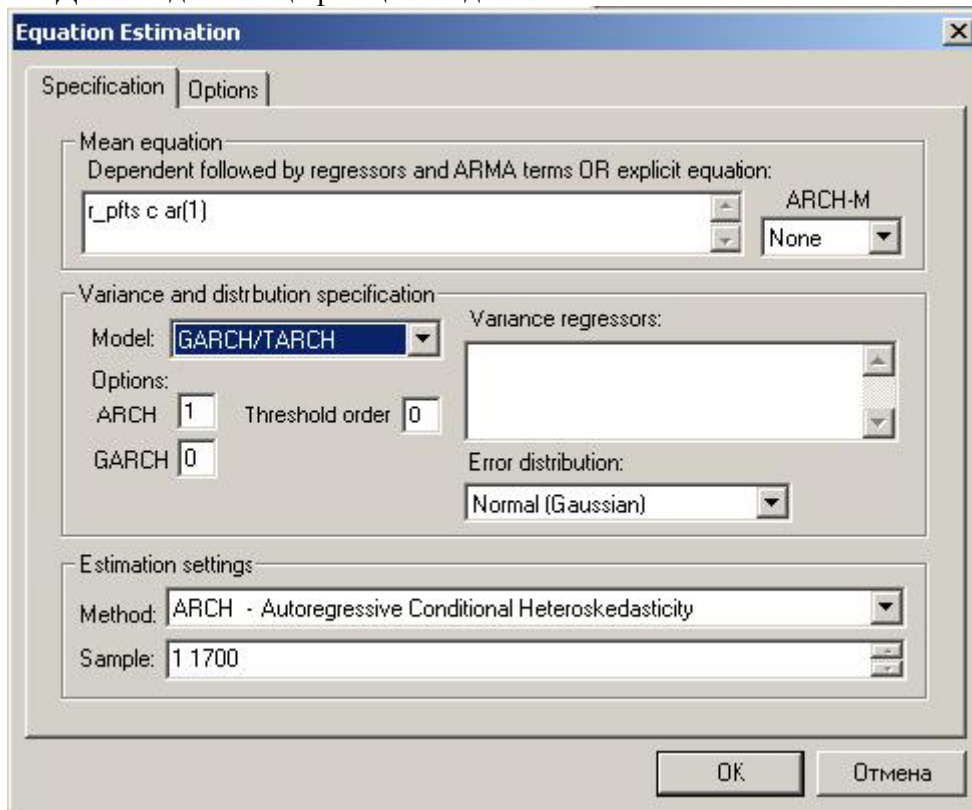
F-statistic	79.56405	Probability	0.000000
Obs*R-squared	75.92652	Probability	0.000000

що свідчить про наявність гетероскедастичності залишків

(4) Побудуйте автокореляційну (ACF) і часткову автокореляційну (PACF) функції залишків. Чи підтверджують вони висновок про гетероскедастичність залишків.

(5) Оскільки залишки виявились гетероскедастичними, переоцініть процес як ARMA-ARCH(1) процес, використовуючи максимізацію функцію правдоподібності, і перевірте значимість ARCH компоненти.

Для цього виберіть QUICK/ESTIMATE EQUATION... і після цього у вікні оцінювання виберіть метод оцінювання “ARCH – Autoregressive Conditional Heteroskedasticity”. Далі введіть специфікацію моделі:



- (6) Оцініть доходність як AR(1)-GARCH(1,1) і AR(7)-GARCH(1,1) процеси. Чи є волатильність персистентною? Оцініть ACF і PACF стандартизованих і стандартизованих в квадраті залишків. Чи є моделі адекватними? Яка модель є кращою?
- (7) Оцініть доходність як AR(1)-GARCH(1,1)-in-Mean процес. Чи є модель адекватною? Зобразіть на графіку стандартні відхилення. Як ви можете пояснити використання GARCH-in-Mean процесу з погляду економічної теорії? Для цього виберіть у вікні оцінювання моделі для параметру ARCH-M значення «Std. Dev.» або «Variance»
- (8) Побудуйте прогноз доходності ПФТС-індексу та її ризикованості (дисперсії). Для цього у вікні оціненої моделі натисніть на кнопку «Forecast» і у вікні, що з'явиться, введіть назви змінних, що будуть містити прогнози, і часовий проміжок.

Поясніть коротко- і довгострокові значення прогнозів.

- (9) Перевірте наявність асиметрії в доходності (оцініть AR(1)-TGARCH(1,1) і AR(1)-EGARCH(1,1) проци). Зробіть висновки.

Для цього у вікні оцінювання виберіть відповідні види моделі.

## 5. Теоретичне завдання

Розглянемо GARCH(1,1) процес:  $E_{t-1}\varepsilon_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1\varepsilon_{t-1}^2 + \alpha_2\sigma_{t-1}^2$

- (1) Припустимо, що залишки генеруються моделлю  $y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$ . Знайдіть умовну і безумовну дисперсію ряду  $\{y_t\}$  через параметри  $\alpha_0$ ,  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  і  $\beta_1$ .
- (2) Припустимо, що  $\{y_t\}$  є ARCH-M процесом і рівень  $\{y_t\}$  прямо залежить від власної умовної дисперсії. Для спрощення, нехай:  $y_t = \beta_0 + \beta_1\varepsilon_{t-1}^2 + \beta_2\varepsilon_{t-1}^2 + \varepsilon_t$ . Наведіть функції відгуку на імпульси ряду  $\{y_t\}$  відо шоків  $\{\varepsilon_t\}$ . (Припустіть, що сисетема знаходиться в довгостроковій рівновазі ( $\varepsilon_{-1} = \varepsilon_0 = 0$ ), а  $\varepsilon_1 = 1$ ). Таким чином, питання полягає в знаходженні значень  $y_1$ ,  $y_2$ ,  $y_3$  і  $y_4$ .
- (3) Використайте свою відповідь на попереднє питання для пояснення наступного результату. Перший студент оцінив  $\{y_t\}$  як MA(2) процес і знайшов, що залишки є білим шумом. Другий студент оцінив той же ряд як ARCH-M процес  $y_t = \beta_0 + \beta_1\varepsilon_{t-1}^2 + \beta_2\varepsilon_{t-1}^2 + \varepsilon_t$ . Чи можуть обидва оцінювання бути резонними? Яка модель, на вашу думку, є кращою?
- (4) Поясніть, чому ARCH-M процес може бути представлений як процес ковзного середнього.

## 6. Завдання для самостійного виконання

Виконайте дані завдання і для інших двох індексів.

Спробуйте реалізувати всі наведені вище завдання через програмне середовище EViews.

## Завдання 2. Інші нелінійні моделі

1. Оцінити «порогову модель» для обраного часового ряду.
2. Для обраного часового ряду розробити програму прогнозування при зміні економічної ситуації. Визначити оптимальну кількість ситуацій. Підрахувати прогнози на поточний рік, обчислити похибку прогнозування.
3. Округлити обраний часовий ряд до найближчих цілих значень. На їх основі оцінити моделі:
  - INAR(1);
  - INAR(2);
  - INARMA(1,1).Визначіть, чи будуть ці моделі адекватними.