**Л7**

У нестационарного процесса выборочные **(авто) корреляция** очень медленно убывают. Для RW **автокорреляционная** функция убывает также очень медленно. Тоже и для TS.

**Частная автокорреляционная** функция нестационарного процесса примерно единица при s=1, примерно при s=0.

**Л8**

**ЭТАП 1. Идентификация**

Если процесс AR(p). Гипотеза о белом шуме по **автокорреляции**. Доверительный интервал +-2/T\*(-1).

Если процесс AR(p). Гипотеза о белом шуме по **частной автокорреляции**. Доверительный интервал +-2/T\*(-1).

Тоже и MA(q).

\***Тест Бокса-Пирса и Льюнг-Бокса**: тестирования совместного равенства нулю первых s значений ACF. \*

**ЭТАП 2. Оценка параметров модели ARMA(p,q)**

Оценка AR(p): можно использовать обычный МНК, оценки смещенные, но несостоятельные.

Также можно использовать ММП, ММ, МНК.

ARMA – ММП, «поиск на сетке».

Подход **Poskitt-Tremayne**. Модели из портфеля проходят диагностику остатков.

**ЭТАП 3. Тестирование модели ARMA(p,q)**

Мера качества модели – **AIC, Hanna-Quinn criter., BIC**.

Чем меньше абсолютное значение критерия **AIC/BIC**, тем лучше модель.

**Критерий Бокса-Пирса**. Можно использовать для конкретного ряда.

В случае остатков меняется распределение статистики.

**Критерий Льюнг-Бокса**. Для автокорреляции ряда и для остатков.

Портманто-статистики = тесты на «белошумность».

**Тест Бройша-Годфри**. Процедура на тестирование автокорреляции в остатков модели. (при выборе способа подсчета коэффициентов модели в Eviews: Options – CLS)

**Тест Хакре-Бера.** Тест на нормальность.Очень чувствителен к выбросам. Асимптотический.

Тестирование условной гетероскедостичности остатков. **ARCH – LM – тест**: проверка автокорреляции в квадратах остатков модели. **GARCH – тест**.

**ЭТАП 4. Прогнозирование**

Прогноз условным средним является лучшим с точки зрения минимизации среднеквадратической ошибки прогнозирования – MSE/MSFE/MSPE (минимизируем среднеквадратическое отклонение ошибки).

Критерии качества прогноза:

MSE/MSPE/MSFE

RMSE/RMSPE/RMSFE – квадратный корень предыдущего критерия

MAE – средняя абсолютная ошибка прогноза

MAPE - средняя абсолютная процентная ошибка прогноза

Лучше та модель, у которой любой какой-то критерий меньше.

\*Посмотреть разные модели на разные горизонты прогнозирования\*

Тестирование значимости различий прогнозов, полученных по разным моделям. **Тест Диболда-Мариано. Тест Кларка-Веста, тест знаков и тд.** H0: прогноз по модели А не отличается от прогноза по модели B.

**ACF, PACF**

AR(p): ACF убывает по k (k-величина запаздывания), PACF равна нулю после p.

MA(q): ACF равна нулю после q, PACF бесконечно убывает по k.

**Стационарность**

Процесс является стационарным, если существует хотя бы одно стационарное решение.

Корни характеристического (обратного – inverse) уравнения должны быть по модулю больше (меньше) единицы.

Процесс является обратимым если корни обратного характеристического уравнения при MA-части лежат внутри единичного круга.

**Л10**

Кажущуюся регрессия. Юл (1926).

**Дисперсия ошибки прогнозирования стремится при увеличении горизонта прогнозирования к дисперсии самого ряда.**

**Свойства TS и DS процессов.**

**Л14**

Проблема нехватки параметров для идентификации уравнения VAR в структурном виде решается тем, что накладываются ограничения на внедиагональные элементы матрицы B. Получается структурная VAR с ограничениями/SVAR.