12

Для визначення тилу регресії необхідно скористатися тестом Г.ЧОУ. Для цього введемо деякі позначення і сформуемо з них таблицю. Цією таблицею можна користуватися для випадку трендів, від лінійного.
Модель з декилькох рівнянь:

№ рівняння:	вид рів-ня	кількість спостережень	залишкова сума квадратів	к-сть пар-трів у рівнянні	к-сть ступенів свободи залишкової дисперсії
(1)	y^1	n_1	S^1	p_1	$n_1 - p_1$
(2)	y^2	n_2	S^2	p_2	$n_2 - p_2$

Рівняння тренду за всією сукупністю даних:

(3)	y^3	n	S^3	p_3	$n - p_2$

Якщо розглядається модель лінійна, то $p_1 = p_2 = p_3 = 2$.
Залишкова сума квадратів на кусково-лінійной моделі дорівнює:$S = S^1 + S^2$, а відповідна кількість ступенів свободи є:
$(n_1 - p_1) + (n_2 - p_2) = (n - p_1 - p_2)$
При переході від одного рівняння тренду до кусково-лінійної моделі скорочення залишкової суми квадратів таке: $\Delta S = S^3 - S$.
Кількість ступенів свободі, що відповідає ΔS дорівнює: $n - p_3 - (n - p_1 - p_2) = p_1 + p_2 - p_3$
Розрахуеємо F_{CT}: $F_{CT} = \dfrac{\Delta S\,(n - p_1 - p_2)}{S\,(p_1 + p_2 - p_3)}$
Якщо $F_{CT} > F_{KP} = F(\alpha; p_1 + p_2 - p_3; n - p_1 - p_2)$, то з йомовірностю $(1-\alpha) * 100\%$ гіпотеза про структурну стабільність тенденції відхіляеться, а вплив структурних змін на динаміку ряду зважають значущим. А це означає, що необхідно будувати кусково-лінійну модель.
Якщо $F_{CT} < F_{KP}$, то модель структурно стабільна, тобто рівняння (1) і (2) описують одну і ту тенденцію і тому відмінність коефіцієнтів цих рівнянь статистично незначима.
Далі розглянемо випадкі структурної нестабільності тенденції. Для лінійної тенденції $y^1 = a_1 + b_1 t$, а $y^2 = a_2 + b_2 t$.
1. Якщо a_1 і a_2 значимо відрізняються, а b_1 і b_2 статистично значимо різняться, це геометрічно означає, що прямі y^1 і y^2 паралельні. Тобто відбулася стрибкоподібна зміна рівнів ряду y_t в момент часу t^*. При незміному середньому абсолютному прирості
2. Параметрі a_1 і a_2 статистично незначимо відрізняються, а b_1 і b_2 статистично значимо відрізняються. Це означає, що y^1 і y^2 перетинають вісь ординат в одній точці, а зміна тенденції пов'язана зі зміною середнього абсолютного приросту з моменту t^*
3. a_1 і a_2, b_1 і b_2 значимо відрізняються. У цьому випадку початкові рівні і середні абсолютні прироси різні.
Розглянемо метод Д. Гуйараті дослідження тенденції для вище розглянутого випадку. Д. Гуйараті включає до моделі регресії фіктову змінну $z_t = \begin{cases} 1,\ t < t^*, \\ 0,\ t > t^*. \end{cases}$ Далі розглянемо модель:
$y_t = a + bz_t + ct + dz_t t + \varepsilon_t (*)$
Получим: $y_t = \begin{cases} (a+b) + (c+d)t + \varepsilon_t,\ t < t^*, \\ a + ct + \varepsilon_t,\ t > t^*. \end{cases}$
Якщо порівняти рівняння y^1 і y^2 з (*), то отримаємо, що $a_1 = (a+b),\ b_1 = c + d; a_2 = a_1, b_2 = c$.
Отже, $b = a_1 - a_2,\ d = b_1 - b_2$. Тоді оцінка статистичної значущості параметрів b і d рівняння (*).

Маємо, якщо в рівнянні (*) b є статистично значущим, а d-ні, то випадок 2, якщо b і d статистично значущі, то отримаємо випадок 3.
Подхід Д. Гуйараті простіший, так як використовується для дослідження тільки одне рівняння.

1 Перевірка відповідності розподілу спостережень нормального розподілу

1. Критерій Девіда-Хартл-Пірсона(RS-критерій) Критерій нормальності розподілу ймовірності випадкової величини грунтується на розподілу відношення розкіду до стандартного відхилення. Нехай розглядаеється вибірка $x_1, x_2, ...x_N$.
Статистика критерія має вигляд: $U_{CT} = \dfrac{R}{S}$, де $R = x_{max} - x_{min}$, S - стандартне відхилення вибірки. Гіпотеза нормальності приймається, якщо $U_1(\alpha) < U_{CT} < U_2(\alpha), \alpha$ - рівень значущості.
2. Критерій значущості Фроціні
Фроціні запропунував простий, але достатно потужний критерій нормальності з параметрами, що оцінюються за вибіркою, і грунтуєтся на статистиці
$B_N = \dfrac{1}{\sqrt{N}} \sum\limits_{i=1}^{N} |\Phi(z_i) - \dfrac{i-0,5}{N}|$, де $z_i = \dfrac{x_i - \overline{x}}{S}$, $\overline{x} = \frac{1}{N}\sum\limits_{i=1}^{N} x_i$, $S^2 = \frac{1}{N-1}\sum\limits_{i=1}^{N}(x_i - \overline{x})^2$, $\Phi(z_i)$ - функція розподілу $N(0,1)$.
Якщо $B_N < B_N(\alpha)$, то гіпотеза про нормальність розподілу випадкових величин не відхиляється. Критичні значення B_N наведени в таблиці