

# Методический семинар 12.04.2012, часть 5

## Тест Бокса – Кокса

Демидова О.А.

## Преобразование Бокса - Кокса

Преобразование Бокса - Кокса :

$$Y^{(\lambda_1)} = \frac{Y^{\lambda_1} - 1}{\lambda_1} \quad X^{(\lambda_2)} = \frac{X^{\lambda_2} - 1}{\lambda_2}$$

$$Y^{(\lambda_1)} = \beta_1 + \beta_2 X^{(\lambda_2)} + u$$

Оценки параметров  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  находятся с помощью метода максимального правдоподобия. Проверка гипотез о конкретных значениях  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  называется тестом Бокса – Кокса.

## Преобразование Бокса - Кокса

$$Y = \beta_1 + \beta_2 X + u$$

$$\log Y = \beta_1 + \beta_2 X + u$$

Преобразование Бокса - Кокса :  $\frac{Y^\lambda - 1}{\lambda}$

$$\frac{Y^\lambda - 1}{\lambda} = Y - 1 \quad \text{если} \quad \lambda = 1$$

$$\frac{Y^\lambda - 1}{\lambda} \rightarrow \log Y \quad \text{если} \quad \lambda \rightarrow 0$$

При  $\lambda = 1$  преобразование Бокса – Кокса сводится к линейному, а если  $\lambda = 0$ , то к логарифмическому.

# Пример (разные преобразования для левой и правой части)

boxcox price mpg weight length, model(theta)

Log likelihood = -648.35103				Prob > chi2 =	0.000	
price	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
/lambda	3.715776	1.040706	3.57	0.000	1.676029	5.755522
/theta	-1.072082	.3220818	-3.33	0.001	-1.70335	-.4408131

## Estimates of scale-variant parameters

Coef.  
 Notrans  
 \_cons .9326668  
 Trans  
 mpg -8.03e-11  
 weight 9.97e-18  
 length -3.14e-13  
 /sigma .0000259

Test	Restricted			
H0:	log likelihood	chi2	Prob > chi2	
theta=lambda = -1	-649.31985	1.94	0.164	
theta=lambda = 0	-660.59002	24.48	0.000	
theta=lambda = 1	-679.35161	62.00	0.000	

# Пример (преобразуется только левая часть)

boxcox price mpg weight length, model(lhsonly)

Log likelihood = -651.33332      Prob > chi2 =      0.000

price	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]
/theta	-1.250768	.3199382	-3.91	0.000	-1.877835    -.6237003

## Estimates of scale-variant parameters

Coef.

Notrans

mpg -2.82e-07

weight 5.33e-09

length -8.95e-08

\_cons .7994978

/sigma 5.76e-06

Test	Restricted	LR statistic	P-value
H0:	log likelihood	chi2	Prob > chi2
theta = -1	-651.64645	0.63	0.429
theta = 0	-659.6433	16.62	0.000
theta = 1	-679.35161	56.04	0.000

# Пример (преобразуется только правая часть)

boxcox price mpg weight length, model(rhsonly)

Number of obs = 74 LR chi2(4) = 46.82  
Log likelihood = -672.30451 Prob > chi2 = 0.000

price	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]
/lambda	3.750754	.7491952	5.01	0.000	2.282358 5.21915

## Estimates of scale-variant parameters

Coef.  
Notrans  
\_cons 7481.734

Trans  
mpg -.0077379  
weight 1.01e-09  
length -.0000529

/sigma 2135.076

Test	Restricted	LR statistic	P-value
H0:	log likelihood	chi2	Prob > chi2
lambda = -1	-680.2045	15.80	0.000
lambda = 0	-681.63851	18.67	0.000
lambda = 1	-679.35161	14.09	0.000

# Пример (левая и правая части преобразуются одинаково)

boxcox price mpg weight length, model(lambda)

Number of obs = 74            LR chi2(3) = 31.55  
 Log likelihood = -648.23569    Prob > chi2 = 0.000

	price	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]
/lambda	-1.405301	.2789134	-5.04	0.000	-1.951961	-.8586412

## Estimates of scale-variant parameters

Coef.

Notrans

\_cons .7882749

Trans

mpg -.0002949

weight -.1117418

length .0042636

/sigma 1.45e-06

Test	Restricted	LR statistic	P-value
H0:	log likelihood	chi2	Prob > chi2
lambda = -1	-649.31985	2.17	0.141
lambda = 0	-660.59002	24.71	0.000
lambda = 1	-679.35161	62.23	0.000