

ИНТЕРВАЛЫ ДОВЕРИЯ ПО КОЭФФИЦИЕНТАМ РЕГИСТРАЦИИ

Модель	$Y = \beta_1 + \beta_2 X + u$
Нулевая гипотеза:	$H_0 : \beta_2 = \beta_2^0$
Альтернативная гипотеза:	$H_1 : \beta_2 \neq \beta_2^0$

Доверительные интервалы были подробно рассмотрены в главе «Обзор», и их применение к регрессионному анализу не представляет проблем. Мы не будем повторять графическое объяснение. Мы просто предоставим математический вывод в контексте регрессии.

ИНТЕРВАЛЫ ДОВЕРИЯ ПО КОЭФФИЦИЕНТАМ РЕГИСТРАЦИИ

Модель $Y = \beta_1 + \beta_2 X + u$

Нулевая гипотеза: $H_0 : \beta_2 = \beta_2^0$

Альтернативная гипотеза: $H_1 : \beta_2 \neq \beta_2^0$

Отклонять H_0 если $\frac{b_2 - \beta_2^0}{\text{s.e.}(b_2)} > t_{\text{crit}}$ или $\frac{b_2 - \beta_2^0}{\text{s.e.}(b_2)} < -t_{\text{crit}}$

$\frac{b_2 - \beta_2^0}{\text{s.e.}(b_2)} < -t_{\text{crit}}$

Из начального обсуждения в этом разделе мы увидели, что, учитывая теоретическую модель $Y = b_1 + b_2 X + u$ и подогаданную модель, коэффициент регрессии b_2 и гипотетическое значение β_2^0 несовместимы, если одно из показанных неравенств действительно.

ИНТЕРВАЛЫ ДОВЕРИЯ ПО КОЭФФИЦИЕНТАМ РЕГИСТРАЦИИ

Модель $Y = \beta_1 + \beta_2 X + u$

Нулевая гипотеза: $H_0 : \beta_2 = \beta_2^0$

Альтернативная гипотеза: $H_1 : \beta_2 \neq \beta_2^0$

Отклонять H_0 если $\frac{b_2 - \beta_2^0}{\text{s.e.}(b_2)} > t_{\text{crit}}$ или $\frac{b_2 - \beta_2^0}{\text{s.e.}(b_2)} < -t_{\text{crit}}$

$\frac{b_2 - \beta_2^0}{\text{s.e.}(b_2)} < -t_{\text{crit}}$

Отклонять H_0 если $b_2 - \beta_2^0 > \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}}$ или $b_2 - \beta_2^0 < -\text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}}$

$b_2 - \beta_2^0 < -\text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}}$

Умножая стандартную ошибку b_2 , условия для отклонения H_0 могут быть записаны, как показано.

ИНТЕРВАЛЫ ДОВЕРИЯ ПО КОЭФФИЦИЕНТАМ РЕГИСТРАЦИИ

Модель $Y = \beta_1 + \beta_2 X + u$

Нулевая гипотеза: $H_0 : \beta_2 = \beta_2^0$

Альтернативная гипотеза: $H_1 : \beta_2 \neq \beta_2^0$

Отклонять H_0 если $\frac{b_2 - \beta_2^0}{\text{s.e.}(b_2)} > t_{\text{crit}}$ или $\frac{b_2 - \beta_2^0}{\text{s.e.}(b_2)} < -t_{\text{crit}}$

$\frac{b_2 - \beta_2^0}{\text{s.e.}(b_2)} < -t_{\text{crit}}$

Отклонять H_0 если $b_2 - \beta_2^0 > \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}}$ или $b_2 - \beta_2^0 < -\text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}}$

$b_2 - \beta_2^0 < -\text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}}$

Отклонять H_0 если $b_2 - \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}} > \beta_2^0$ или $b_2 + \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}} < \beta_2^0$

$b_2 + \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}} < \beta_2^0$

Затем неравенства могут быть переупорядочены, как показано.

ИНТЕРВАЛЫ ДОВЕРИЯ ПО КОЭФФИЦИЕНТАМ РЕГИСТРАЦИИ

Модель $Y = \beta_1 + \beta_2 X + u$

Нулевая гипотеза: $H_0 : \beta_2 = \beta_2^0$

Альтернативная гипотеза: $H_1 : \beta_2 \neq \beta_2^0$

Отклонять H_0 если $\frac{b_2 - \beta_2^0}{\text{s.e.}(b_2)} > t_{\text{crit}}$ или $\frac{b_2 - \beta_2^0}{\text{s.e.}(b_2)} < -t_{\text{crit}}$

$\frac{b_2 - \beta_2^0}{\text{s.e.}(b_2)} < -t_{\text{crit}}$

Отклонять H_0 если $b_2 - \beta_2^0 > \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}}$ или $b_2 - \beta_2^0 < -\text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}}$

$b_2 - \beta_2^0 < -\text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}}$

Отклонять H_0 если $b_2 - \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}} > \beta_2^0$ или $b_2 + \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}} < \beta_2^0$

$b_2 + \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}} < \beta_2^0$

Не отклонять H_0 если $b_2 - \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}} \leq \beta_2 \leq b_2 + \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}}$

Затем мы можем получить доверительный интервал для b_2 , являющийся совокупностью всех значений, которые не будут отклонены, с учетом оценки выборки b_2 . Чтобы сделать его работоспособным, нам нужно выбрать уровень значимости и определить соответствующее критическое значение t .

ИНТЕРВАЛЫ ДОВЕРИЯ ПО КОЭФФИЦИЕНТАМ РЕГИСТРАЦИИ

```
. reg EARNINGS S
```

Source	SS	df	MS			
Model	19321.5589	1	19321.5589	Number of obs =	540	
Residual	92688.6722	538	172.283777	F(1, 538) =	112.15	
Total	112010.231	539	207.811189	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.1725	
				Adj R-squared =	0.1710	
				Root MSE =	13.126	

EARNINGS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
S	2.455321	.2318512	10.59	0.000	1.999876	2.910765
_cons	-13.93347	3.219851	-4.33	0.000	-20.25849	-7.608444

$$b_2 - \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}} \leq \beta_2 \leq b_2 + \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}}$$

Для примера построения доверительного интервала мы вернемся к функции заработка, установленной ранее. Мы построим доверительный интервал 95% для b_2 .

ИНТЕРВАЛЫ ДОВЕРИЯ ПО КОЭФФИЦИЕНТАМ РЕГИСТРАЦИИ

```
. reg EARNINGS S
```

Source	SS	df	MS			
Model	19321.5589	1	19321.5589	Number of obs =	540	
Residual	92688.6722	538	172.283777	F(1, 538) =	112.15	
Total	112010.231	539	207.811189	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.1725	
				Adj R-squared =	0.1710	
				Root MSE =	13.126	

EARNINGS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
S	2.455321	.2318512	10.59	0.000	1.999876	2.910765
_cons	-13.93347	3.219851	-4.33	0.000	-20.25849	-7.608444

$$b_2 - \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}} \leq \beta_2 \leq b_2 + \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}}$$

$$2.455 - 0.232 \times 1.965 \leq \beta_2 \leq 2.455 + 0.232 \times 1.965$$

Точечная оценка b2 равна 2.455, а ее стандартная ошибка равна 0.232.

ИНТЕРВАЛЫ ДОВЕРИЯ ПО КОЭФФИЦИЕНТАМ РЕГИСТРАЦИИ

```
. reg EARNINGS S
```

Source	SS	df	MS			
Model	19321.5589	1	19321.5589	Number of obs =	540	
Residual	92688.6722	538	172.283777	F(1, 538) =	112.15	
Total	112010.231	539	207.811189	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.1725	
				Adj R-squared =	0.1710	
				Root MSE =	13.126	

EARNINGS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
S	2.455321	.2318512	10.59	0.000	1.999876	2.910765
_cons	-13.93347	3.219851	-4.33	0.000	-20.25849	-7.608444

$$b_2 - \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}} \leq \beta_2 \leq b_2 + \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}}$$

$$2.455 - 0.232 \times 1.965 \leq \beta_2 \leq 2.455 + 0.232 \times 1.965$$

Критическое значение t при уровне значимости 5% с 538 степенями свободы составляет 1,965.

ИНТЕРВАЛЫ ДОВЕРИЯ ПО КОЭФФИЦИЕНТАМ РЕГИСТРАЦИИ

```
. reg EARNINGS S
```

Source	SS	df	MS			
Model	19321.5589	1	19321.5589	Number of obs =	540	
Residual	92688.6722	538	172.283777	F(1, 538) =	112.15	
Total	112010.231	539	207.811189	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.1725	
				Adj R-squared =	0.1710	
				Root MSE =	13.126	

EARNINGS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
S	2.455321	.2318512	10.59	0.000	1.999876	2.910765
_cons	-13.93347	3.219851	-4.33	0.000	-20.25849	-7.608444

$$b_2 - \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}} \leq \beta_2 \leq b_2 + \text{s.e.}(b_2) \times t_{\text{crit}}$$

$$2.455 - 0.232 \times 1.965 \leq \beta_2 \leq 2.455 + 0.232 \times 1.965$$

$$1.999 \leq \beta_2 \leq 2.911$$

Следовательно, мы устанавливаем, что доверительный интервал составляет от 1,999 до 2,911. Stata фактически вычисляет доверительный интервал 95% как часть своего вывода по умолчанию, от 2.000 до 2.911. Расхождение в нижнем пределе связано с ошибкой округления в сделанных нами расчетах.