

Лекция 6.6

**Эквивалентность теста Chow и теста о
значимости группы dummy -
переменных**

CHOW TEST AND DUMMY VARIABLE GROUP TEST

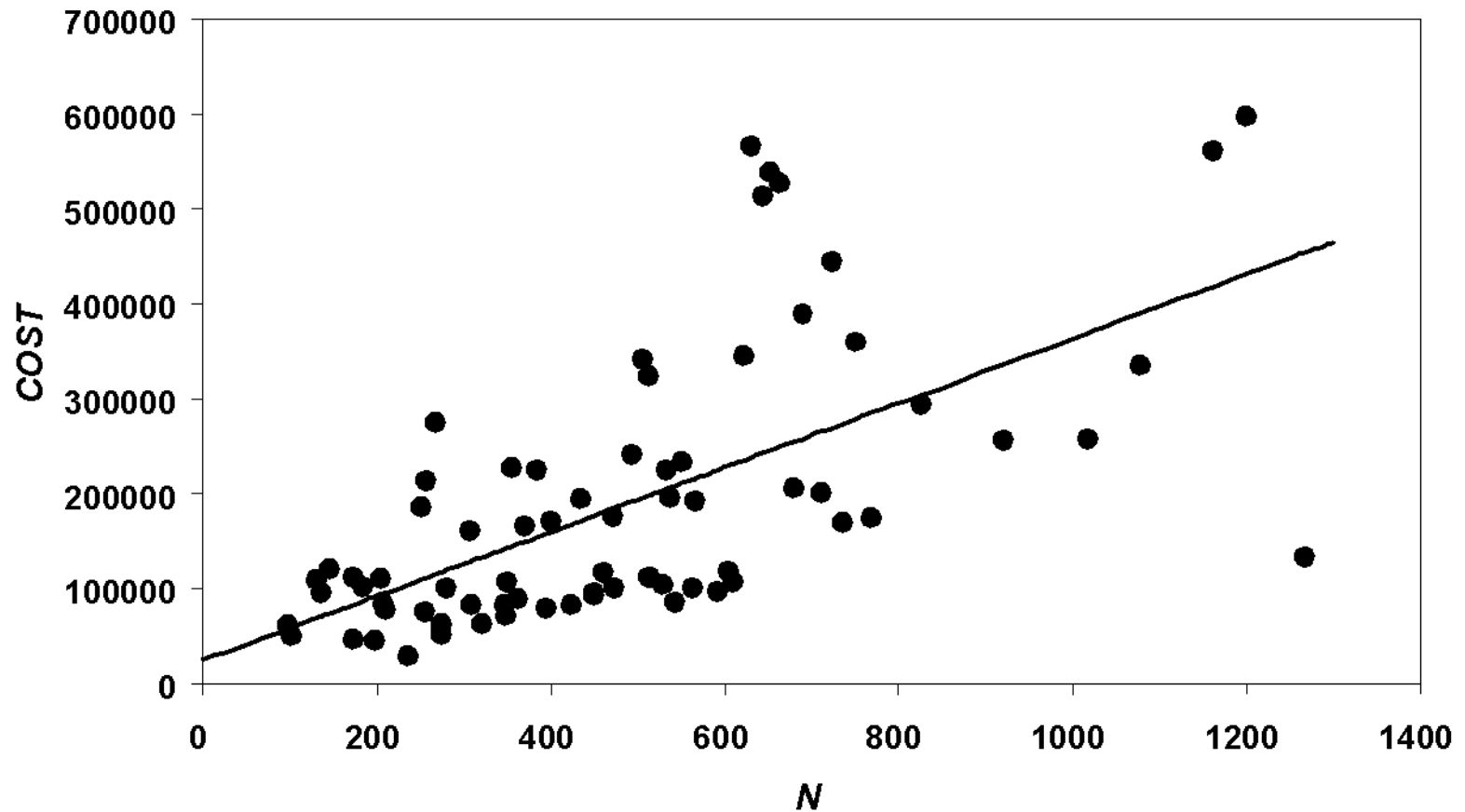
```
. reg COST N
```

Source	SS	df	MS			
Model	5.7974e+11	1	5.7974e+11	Number of obs =	74	
Residual	8.9160e+11	72	1.2383e+10	F(1, 72) =	46.82	
Total	1.4713e+12	73	2.0155e+10	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.3940	
				Adj R-squared =	0.3856	
				Root MSE =	1.1e+05	

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	339.0432	49.55144	6.842	0.000	240.2642	437.8222
_cons	23953.3	27167.96	0.882	0.381	-30205.04	78111.65

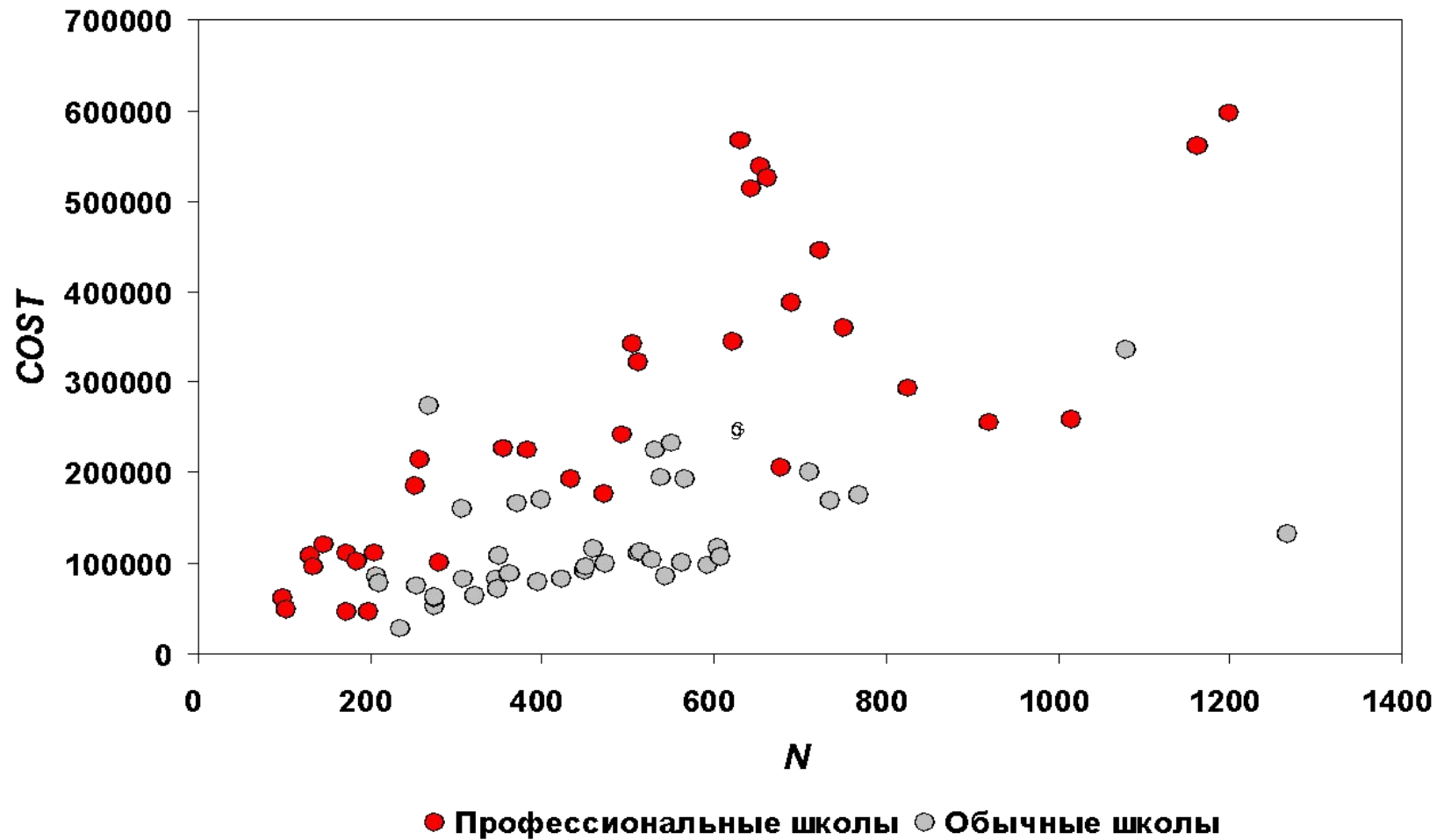
Результаты оценки зависимости расходов от численности учащихся

CHOW TEST AND DUMMY VARIABLE GROUP TEST



Линия регрессии (оцененной по всем наблюдениям).

CHOW TEST AND DUMMY VARIABLE GROUP TEST



CHOW TEST AND DUMMY VARIABLE GROUP TEST

```
. reg COST N OCC NOCC
```

Source	SS	df	MS			
Model	1.0009e+12	3	3.3363e+11	Number of obs =	74	
Residual	4.7045e+11	70	6.7207e+09	F(3, 70) =	49.64	
Total	1.4713e+12	73	2.0155e+10	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.6803	
				Adj R-squared =	0.6666	
				Root MSE =	81980	

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	152.2982	60.01932	2.537	0.013	32.59349	272.003
OCC	-3501.177	41085.46	-0.085	0.932	-85443.55	78441.19
NOCC	284.4786	75.63211	3.761	0.000	133.6351	435.3221
_cons	51475.25	31314.84	1.644	0.105	-10980.24	113930.7

Включение dummy – переменной для свободного члена и dummy – переменной для коэффициента наклона

CHOW TEST AND DUMMY VARIABLE GROUP TEST

Whole sample

$$\hat{COST} = 24,000 + 339N \quad RSS = 8.91 \times 10^{11}$$

Whole sample

$$\hat{COST} = 51,000 - 4,000OCC + 152N + 284NOCC \quad RSS = 4.71 \times 10^{11}$$

$$F(2,70) = \frac{(8.91 \times 10^{11} - 4.71 \times 10^{11}) / 2}{4.71 \times 10^{11} / 70} = 31.2$$

F – статистика для проверки значимости группы dummy – переменных.

CHOW TEST AND DUMMY VARIABLE GROUP TEST

Whole sample

$$\hat{COST} = 24,000 + 339N \quad RSS = 8.91 \times 10^{11}$$

Whole sample

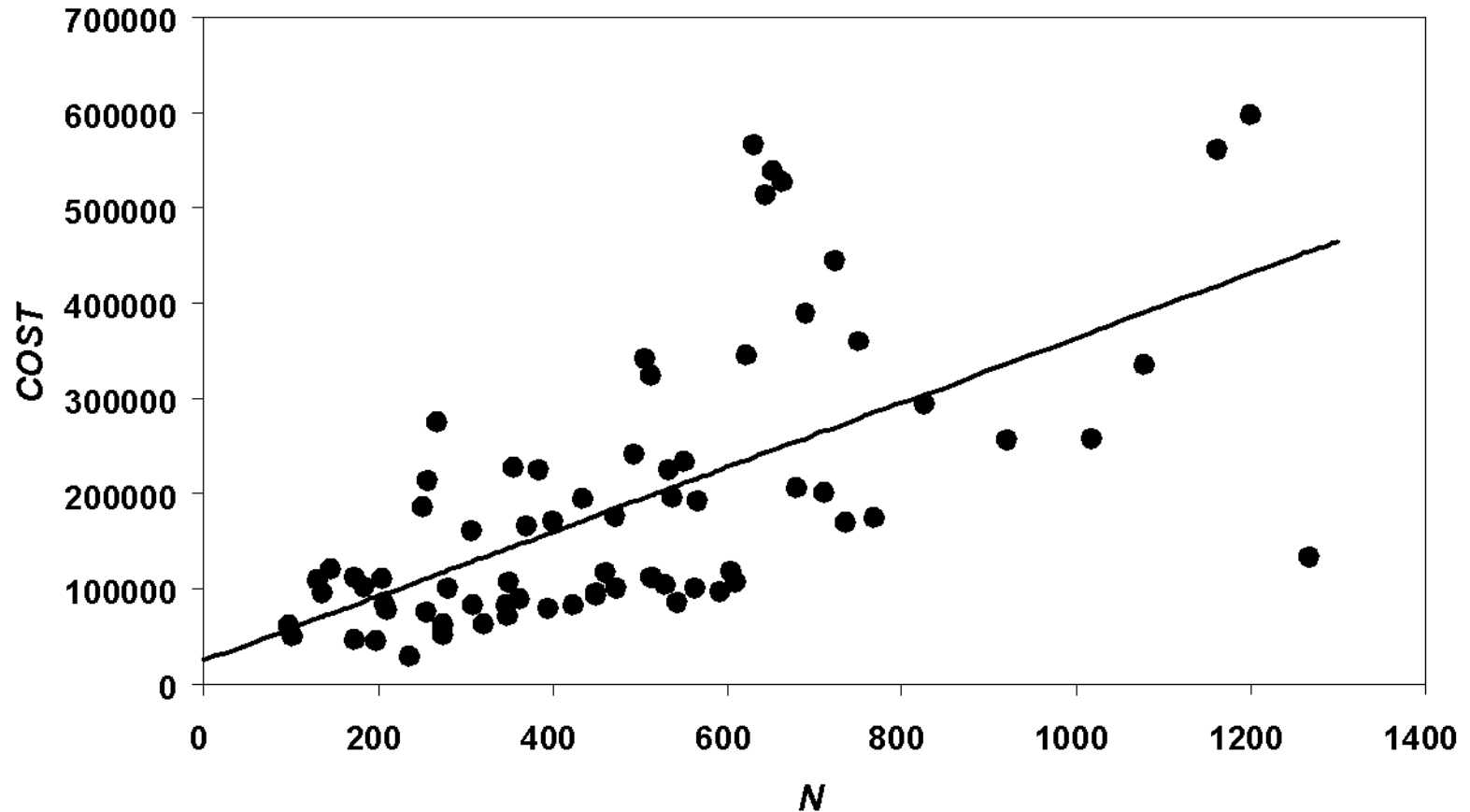
$$\hat{COST} = 51,000 - 4,000OCC + 152N + 284NOCC \quad RSS = 4.71 \times 10^{11}$$

$$F(2,70) = \frac{(8.91 \times 10^{11} - 4.71 \times 10^{11})/2}{4.71 \times 10^{11} / 70} = 31.2$$

$$F(2,70)_{\text{crit}, 0.1\%} = 7.6$$

Сравнивая значения тестовой F – статистики с критическим, отвергаем гипотезу о незначимости группы dummy – переменных.

CHOW TEST AND DUMMY VARIABLE GROUP TEST



В тесте Чоу мы тоже начинаем с оценки параметров регрессии по всем наблюдениям.

CHOW TEST AND DUMMY VARIABLE GROUP TEST

```
. reg COST N if OCC==0
```

Source	SS	df	MS			
Model	4.3273e+10	1	4.3273e+10	Number of obs =	40	
Residual	1.2150e+11	38	3.1973e+09	F(1, 38) =	13.53	
Total	1.6477e+11	39	4.2249e+09	Prob > F =	0.0007	
				R-squared =	0.2626	
				Adj R-squared =	0.2432	
				Root MSE =	56545	

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	152.2982	41.39782	3.679	0.001	68.49275	236.1037
_cons	51475.25	21599.14	2.383	0.022	7750.064	95200.43

Далее оцениваем параметры уравнения регрессии по наблюдениям для 40 обычных школ

CHOW TEST AND DUMMY VARIABLE GROUP TEST

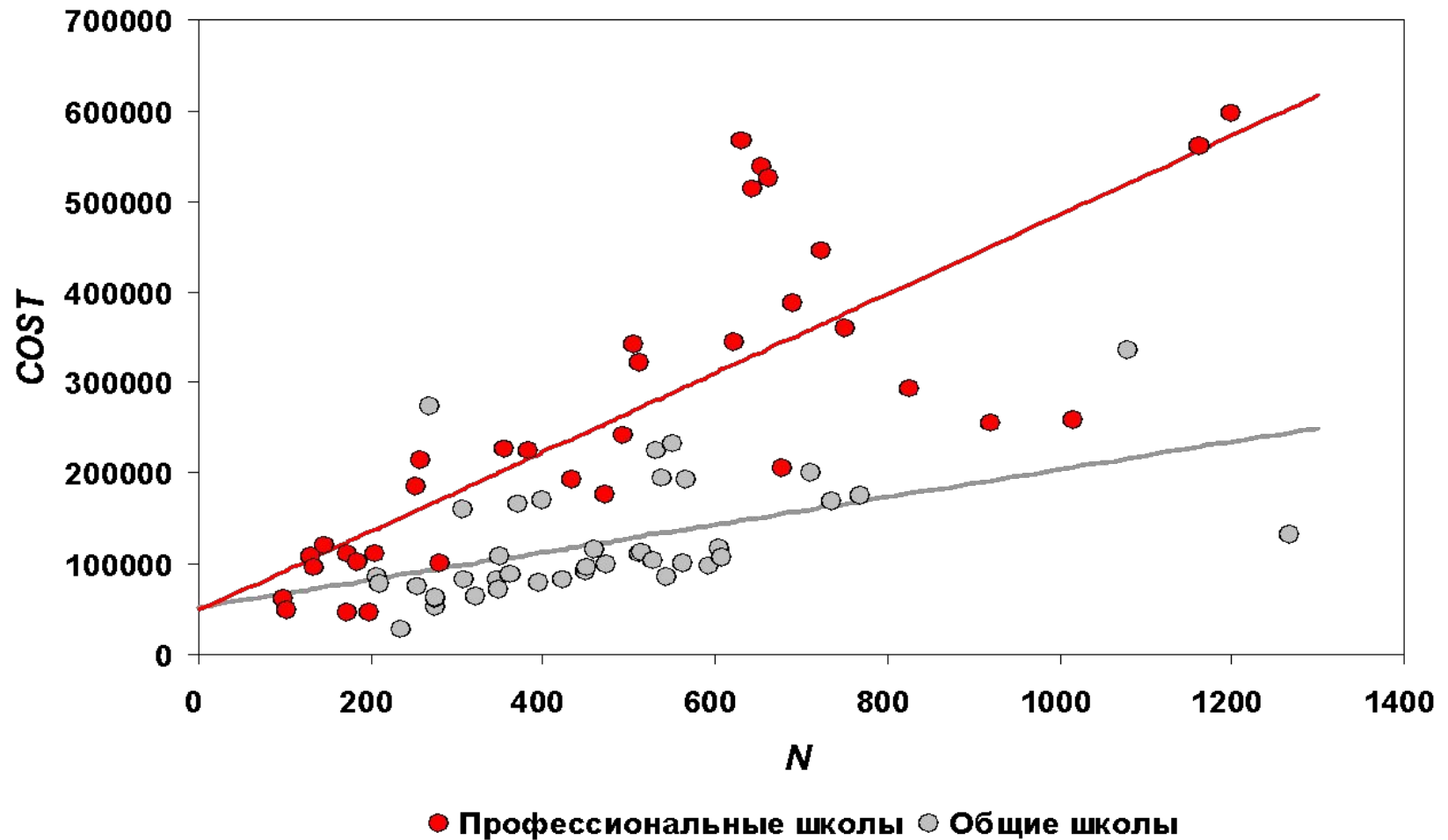
```
. reg COST N if OCC==1
```

Source	SS	df	MS			
Model	6.0538e+11	1	6.0538e+11	Number of obs =	34	
Residual	3.4895e+11	32	1.0905e+10	F(1, 32) =	55.52	
Total	9.5433e+11	33	2.8919e+10	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.6344	
				Adj R-squared =	0.6229	
				Root MSE =	1.0e+05	

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	436.7769	58.62085	7.451	0.000	317.3701	556.1836
_cons	47974.07	33879.03	1.416	0.166	-21035.26	116983.4

И 34 профессиональных школ.

CHOW TEST AND DUMMY VARIABLE GROUP TEST



Линии оцененных по двум выборкам функций регрессии.

CHOW TEST AND DUMMY VARIABLE GROUP TEST

Обычные школы

$$\hat{COST} = 51,000 + 152N \quad RSS = 1.22 \times 10^{11}$$

Профессиональные школы

$$\hat{COST} = 47,000 + 436N \quad RSS = 3.49 \times 10^{11}$$

CHOW TEST AND DUMMY VARIABLE GROUP TEST

Обычные школы

$$COST = 51,000 + 152N \quad RSS = 1.22 \times 10^{11}$$

Профессиональные школы

$$COST = 47,000 + 436N \quad RSS = 3.49 \times 10^{11}$$

Все школы

$$COST = 51,000 - 4,000OCC + 152N + 284NOCC \quad RSS = 4.71 \times 10^{11}$$

Если $OCC = 0$, то получаем уравнение для обычных школ

$$COST = 51,000 + 152N$$

Если $OCC = 1$, то получаем уравнение для профессиональных школ

$$COST = 47,000 + 436N$$

Зависимость расходов в зависимости от числа учеников для обычных и профессиональных школ оказалась одной и той же.

CHOW TEST AND DUMMY VARIABLE GROUP TEST

Обычные школы

$$\hat{COST} = 51,000 + 152N \quad RSS = 1.22 \times 10^{11}$$

Профессиональные школы

$$\hat{COST} = 47,000 + 436N \quad RSS = 3.49 \times 10^{11}$$

Все школы

$$\hat{COST} = 51,000 - 4,000OCC + 152N + 284NOCC \quad RSS = 4.71 \times 10^{11}$$

$$F(2,70) = \frac{(8.91 \times 10^{11} - [3.49 \times 10^{11} + 1.22 \times 10^{11}]) / 2}{(3.49 \times 10^{11} + 1.22 \times 10^{11}) / 70} = 31.2$$

$$F(2,70) = \frac{(8.91 \times 10^{11} - 4.71 \times 10^{11}) / 2}{4.71 \times 10^{11} / 70} = 31.2$$

F – статистики в тесте о значимости группы dummy – переменных и тесте Chow совпадают.

CHOW TEST AND DUMMY VARIABLE GROUP TEST

Обычные школы

$$\hat{COST} = 51,000 + 152N \quad RSS = 1.22 \times 10^{11}$$

Профессиональные школы

$$\hat{COST} = 47,000 + 436N \quad RSS = 3.49 \times 10^{11}$$

Все школы

$$\hat{COST} = 51,000 - 4,000OCC + 152N + 284NOCC \quad RSS = 4.71 \times 10^{11}$$

$$F(2,70) = \frac{(8.91 \times 10^{11} - [3.49 \times 10^{11} + 1.22 \times 10^{11}]) / 2}{(3.49 \times 10^{11} + 1.22 \times 10^{11}) / 70} = 31.2$$

$$F(2,70) = \frac{(8.91 \times 10^{11} - 4.71 \times 10^{11}) / 2}{4.71 \times 10^{11} / 70} = 31.2 \quad F(2,70)_{\text{crit}, 0.1\%} = 7.6$$

В каждом случае нулевая гипотеза отвергается при 0.1% уровне значимости.