

# Лекция 6.6

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

# CHOW TEST AND DUMMY VARIABLE GROUP TEST

```
. reg COST N
```

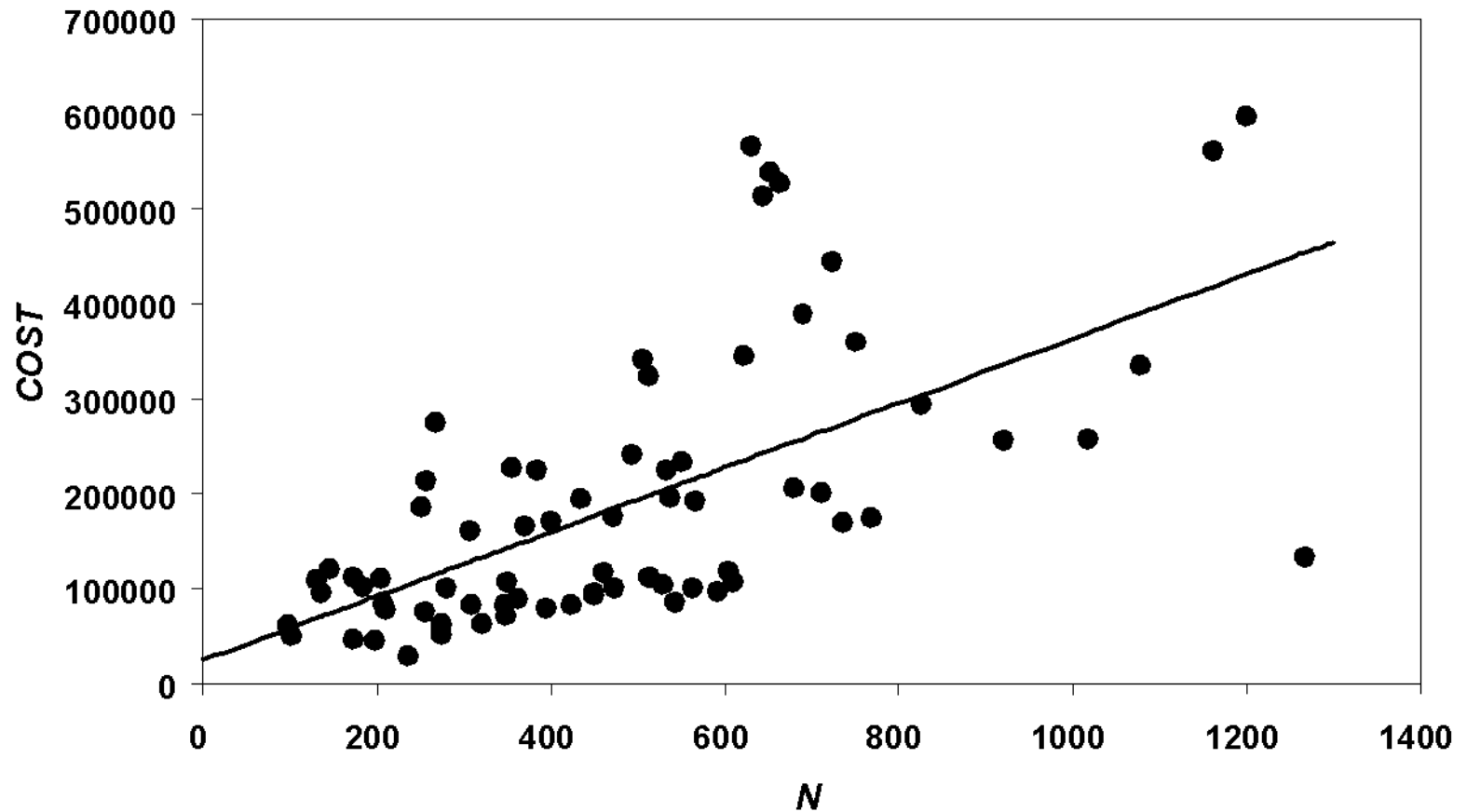
Source	SS	df	MS			
Model	5.7974e+11	1	5.7974e+11	Number of obs =	74	
Residual	8.9160e+11	72	1.2383e+10	F( 1, 72) =	46.82	
Total	1.4713e+12	73	2.0155e+10	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.3940	
				Adj R-squared =	0.3856	
				Root MSE =	1.1e+05	

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

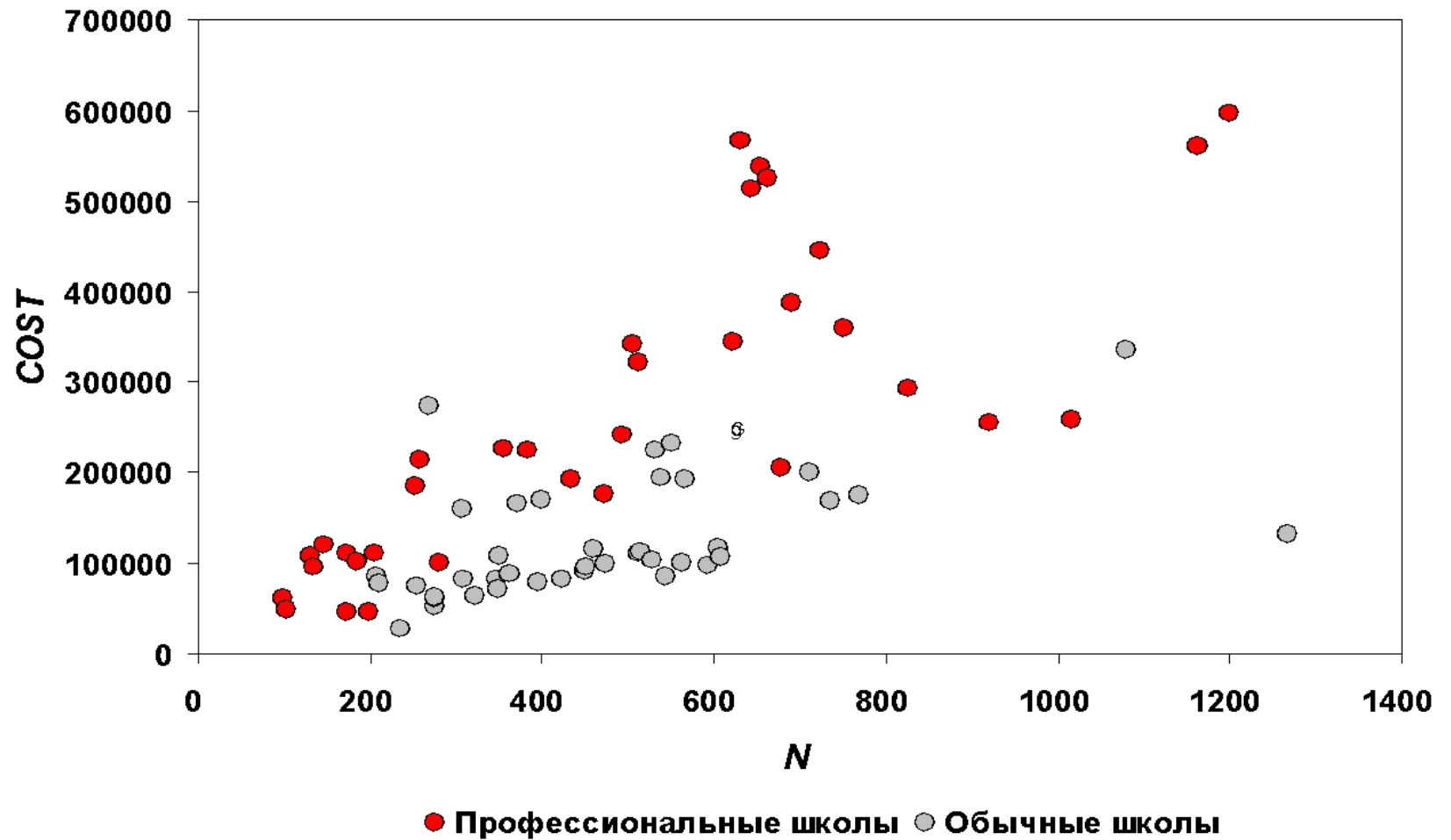
Результаты оценки зависимости расходов от численности учащихся

# 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

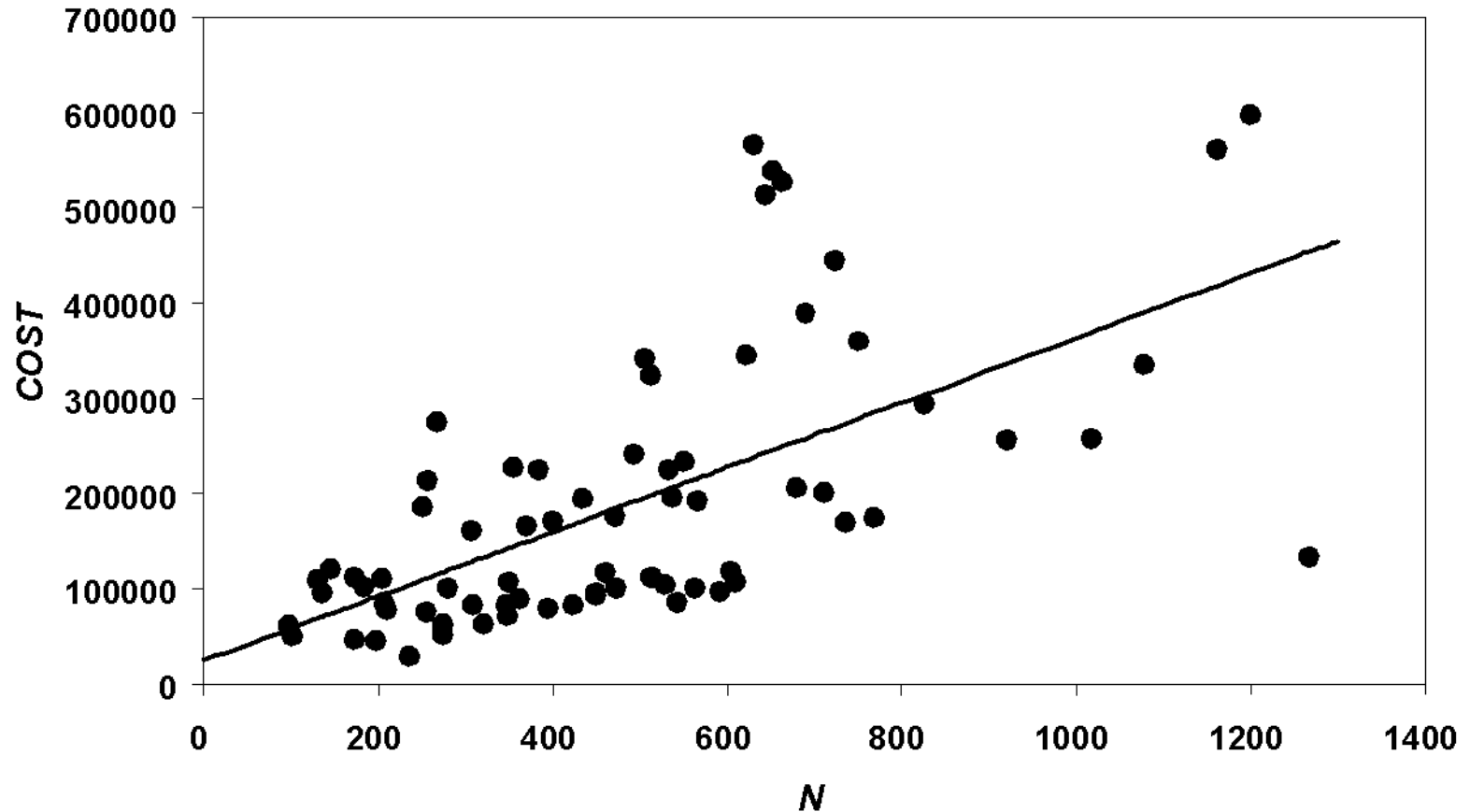
$$\hat{COST} = 51,000 - 4,000OCC + 152N + 284NOCC \quad RSS = 4.71 \times 10^{11}$$

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

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

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
```

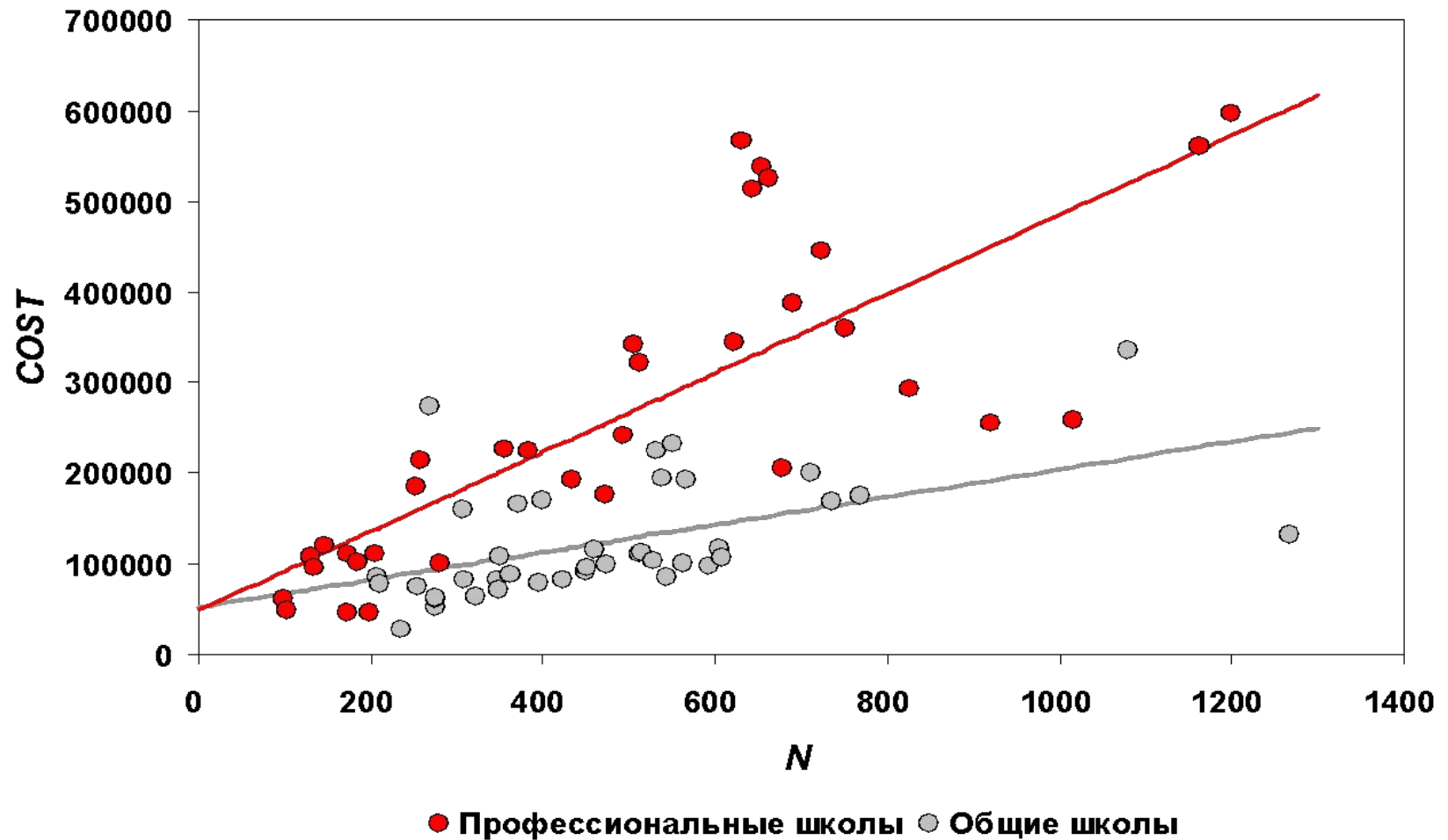
Source	SS	df	MS			
Model	6.0538e+11	1	6.0538e+11	Number of obs =	34	
Residual	3.4895e+11	32	1.0905e+10	F( 1, 32) =	55.52	
Total	9.5433e+11	33	2.8919e+10	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.6344	
				Adj R-squared =	0.6229	
				Root MSE =	1.0e+05	

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.