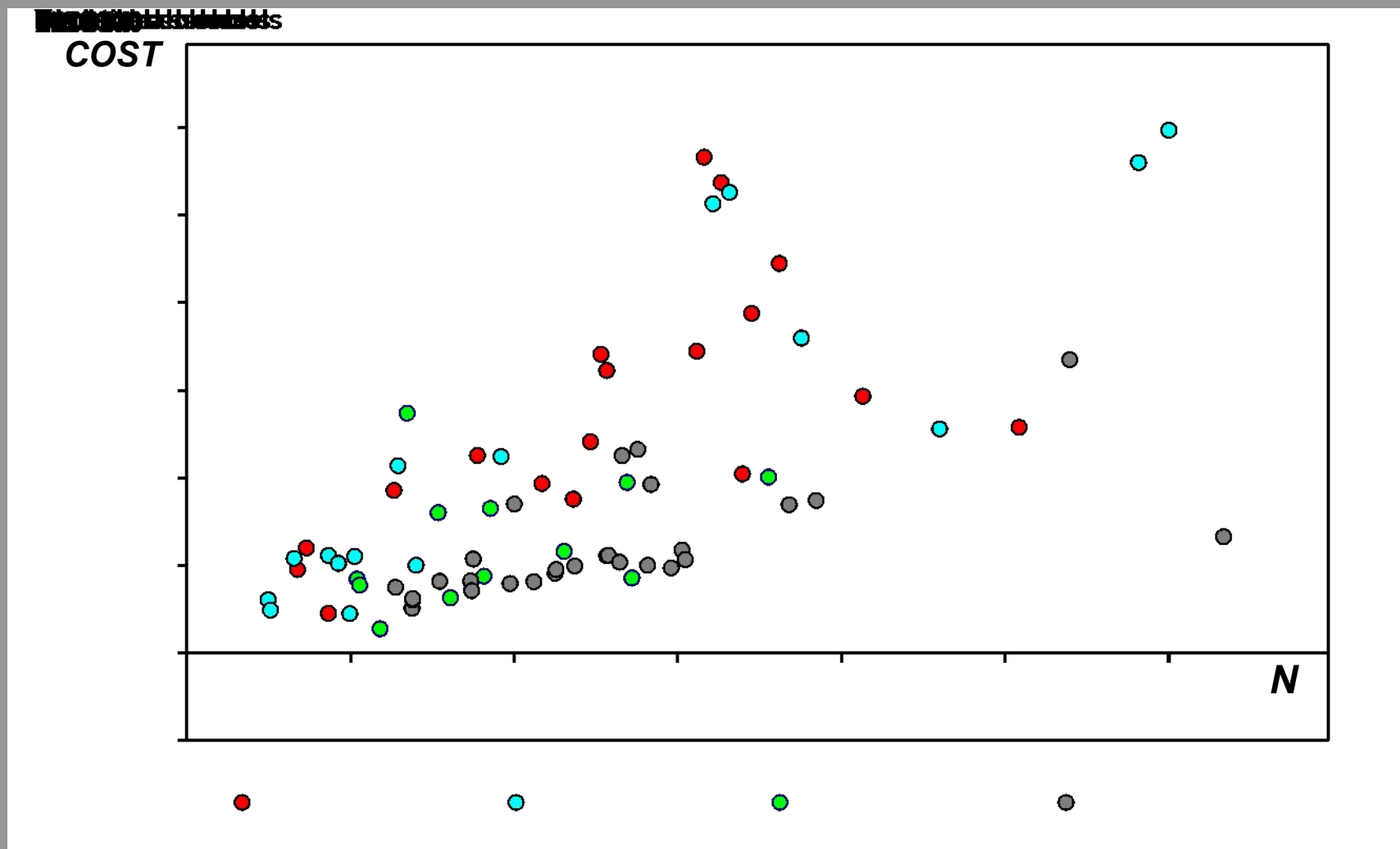
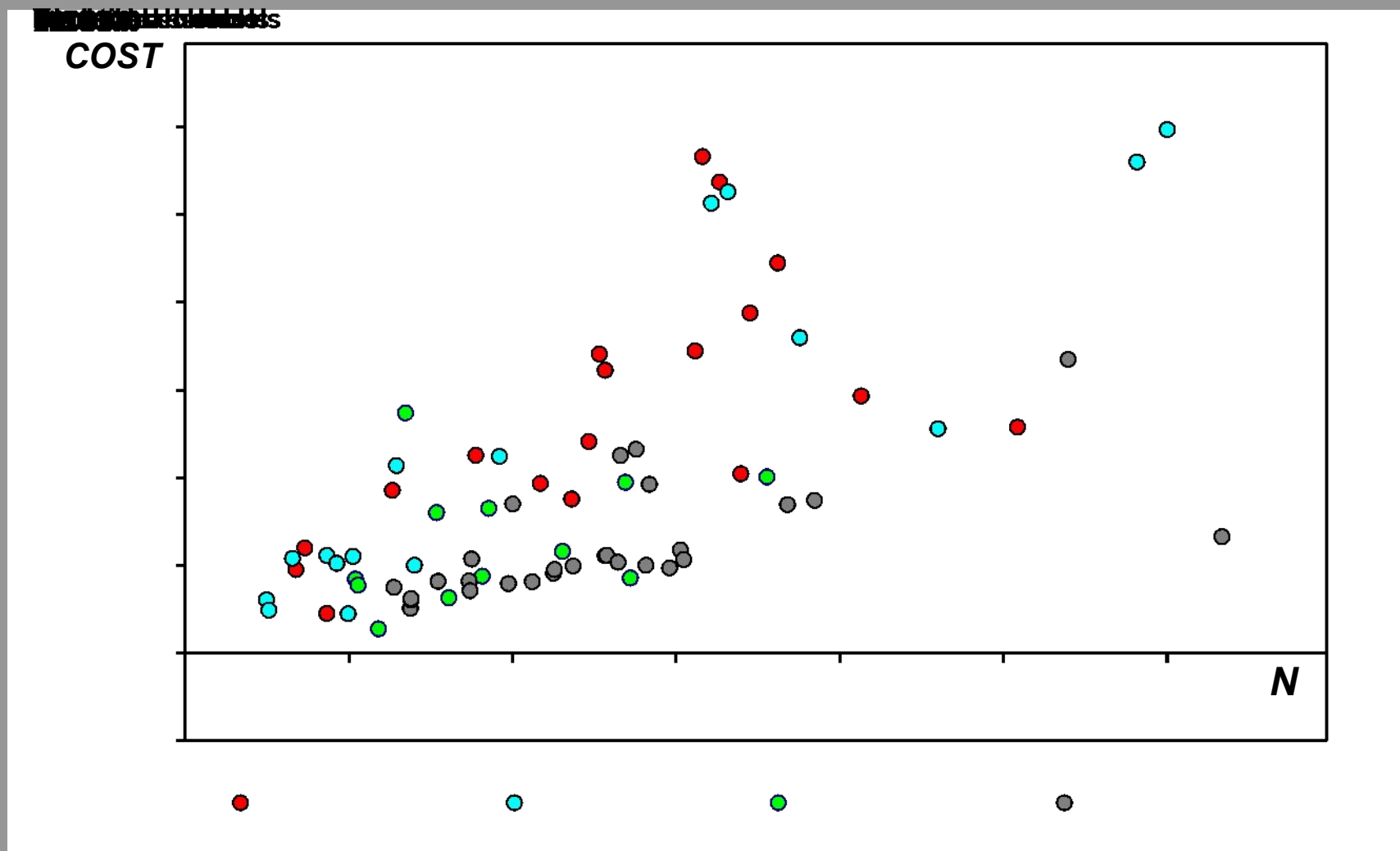


# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА



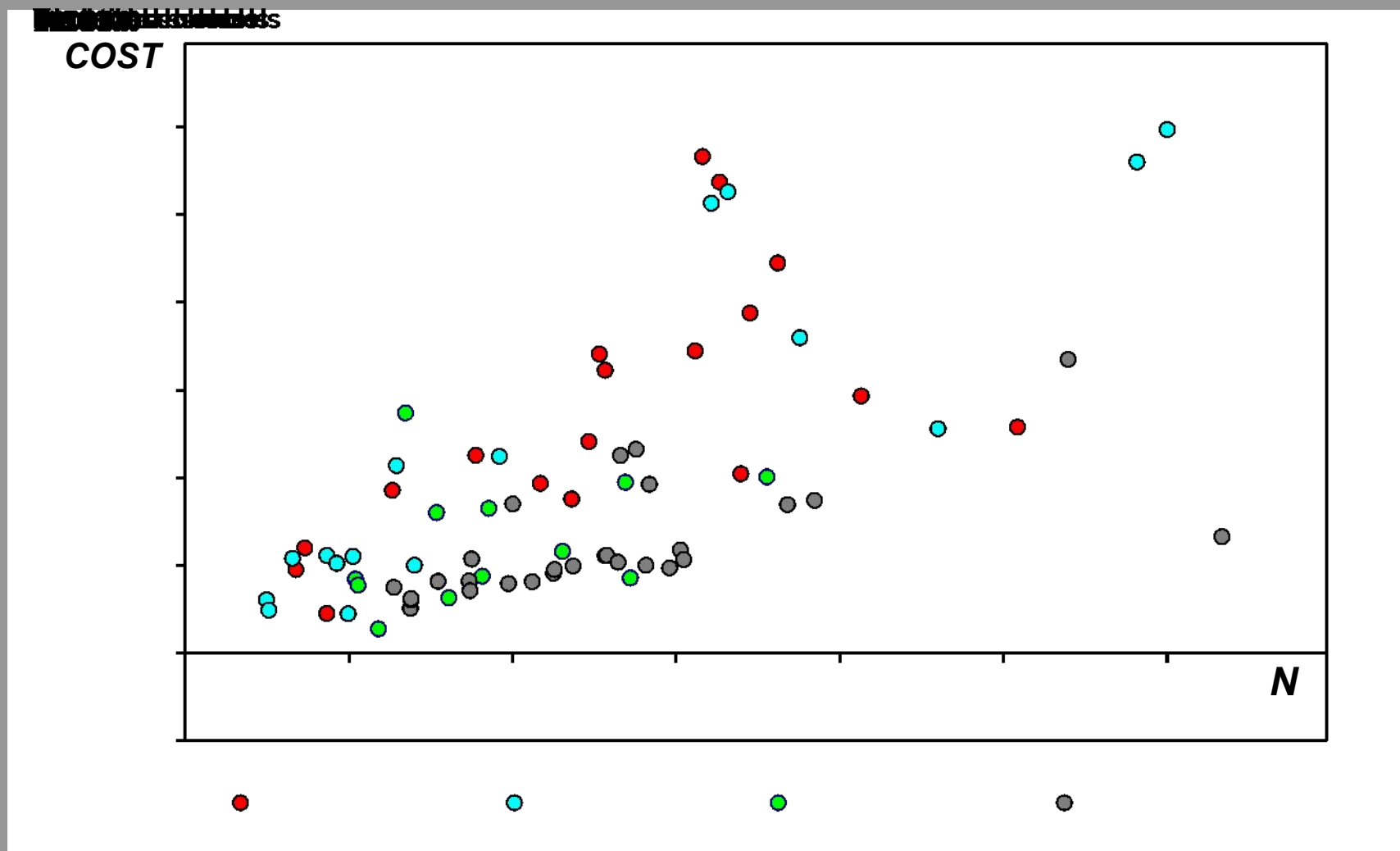
В предыдущей последовательности мы выбрали общеобразовательные школы как ссылочную (пропущенную) категорию и определенные фиктивные переменные для других категорий.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФИЦИЕНТА НАКЛОНА



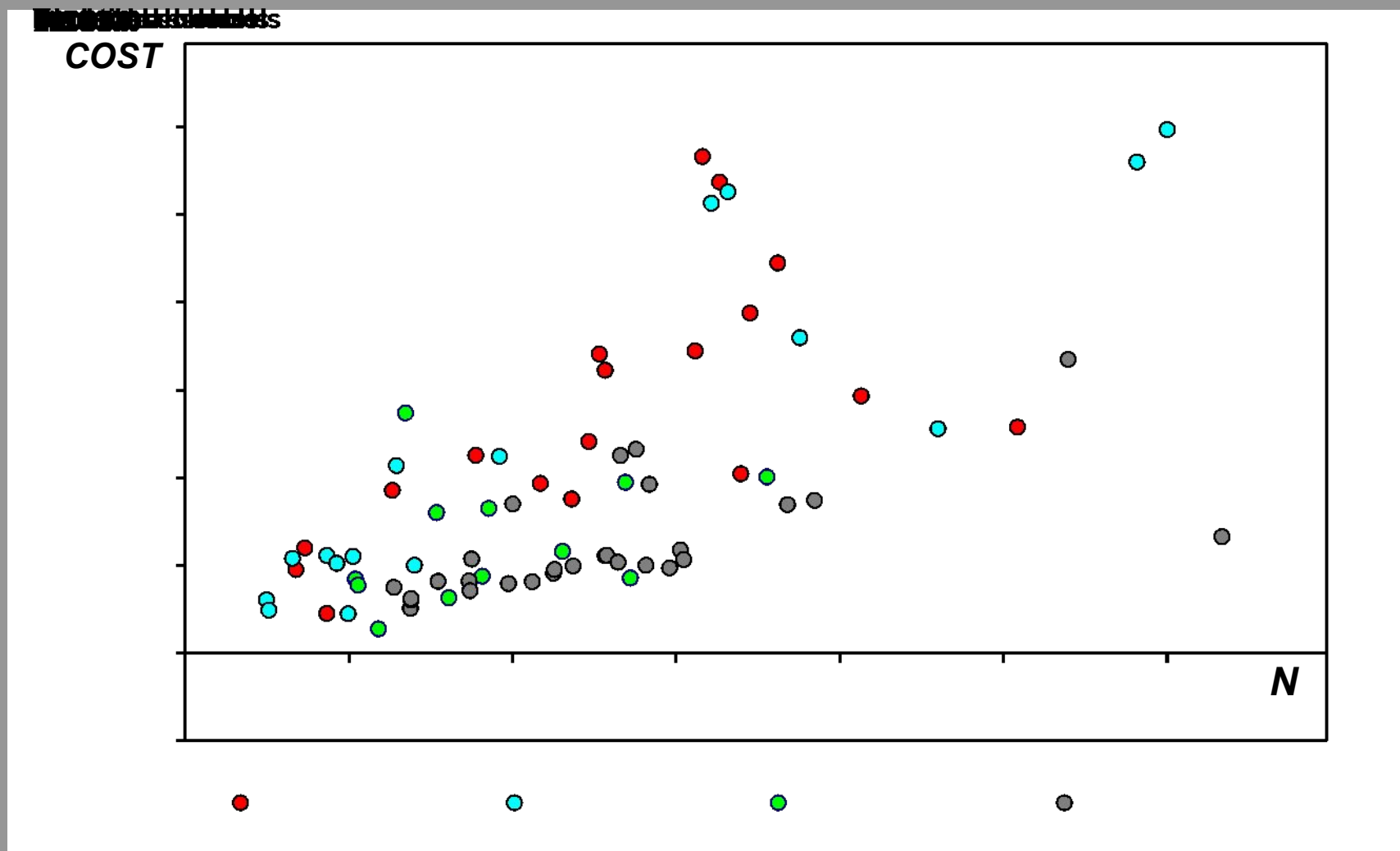
Это позволило нам сравнить накладные расходы других школ с общеобразовательными школами и проверить, были ли различия существенными.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА



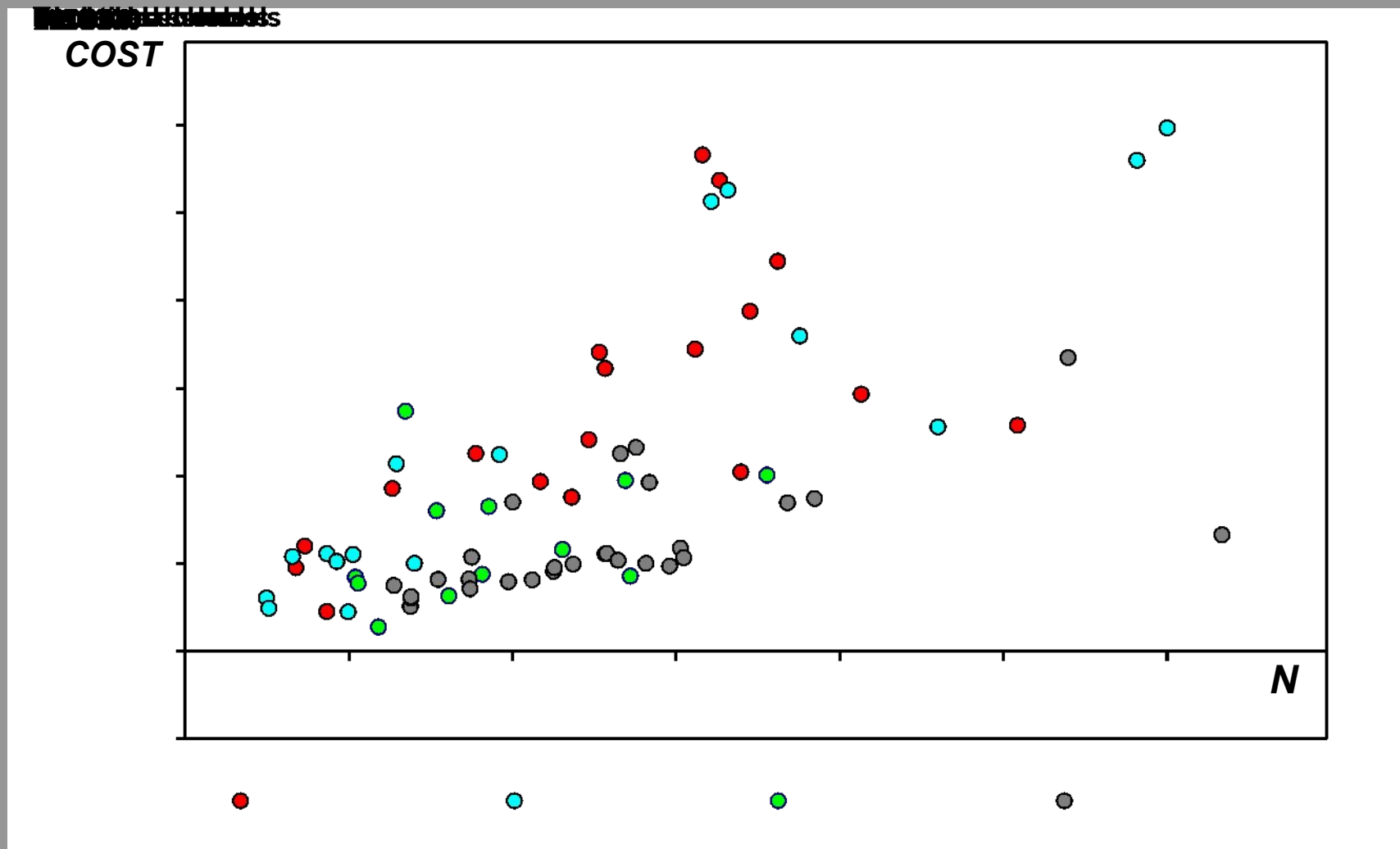
Однако предположим, что нас интересовало тестирование того, были ли накладные расходы школ квалифицированных рабочих отличными от накладных расходов школ других типов. Как мы можем это сделать?

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА



Для вычисления соответствующих стандартных ошибок можно выполнить  $t$ -тест, используя матрицу дисперсии-ковариации коэффициентов регрессии. Но это сложно и легко сделать арифметические ошибки.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА



Гораздо проще повторить регрессию, превращая школы квалифицированных рабочих в ссылочную категорию. Теперь нам нужно определить фиктивную переменную  $GEN$  для общеобразовательных школ.

## ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

$$COST = \beta_1 + \delta_T TECH + \delta_V VOC + \delta_G GEN + \beta_2 N + u$$

Модель показана в форме уравнения. Обратите внимание, что больше нет фиктивной переменной для школ квалифицированных рабочих, так как они образуют ссылочную категорию.

## ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

$$COST = \beta_1 + \delta_T TECH + \delta_V VOC + \delta_G GEN + \beta_2 N + u$$

Квалифицированная  
рабочая школа

( $TECH = VOC = GEN = 0$ )

$$COST = \beta_1 + \beta_2 N + u$$

В случае наблюдений, относящихся к школам квалифицированных рабочих, все фиктивные переменные равны 0, а модель упрощается до перехвата, а термин, включающий  $N$ .

## ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

$$COST = \beta_1 + \delta_T TECH + \delta_V VOC + \delta_G GEN + \beta_2 N + u$$

Квалифицированная  
рабочая школа

( $TECH = VOC = GEN = 0$ )

$$COST = \beta_1 + \beta_2 N + u$$

Техническая школа  
( $TECH = 1$ ;  $VOC = GEN = 0$ )

$$COST = (\beta_1 + \delta_T) + \beta_2 N + u$$

В случае наблюдений, касающихся технических школ,  $TECH$  равно 1, а перехват увеличивается на величину  $\delta_T$



# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

$$COST = \beta_1 + \delta_T TECH + \delta_V VOC + \delta_G GEN + \beta_2 N + u$$

Квалифицированная  
рабочая школа  
( $TECH = VOC = GEN = 0$ )

$$COST = \beta_1 + \beta_2 N + u$$

Техническая школа  
( $TECH = 1$ ;  $VOC = GEN = 0$ )

$$COST = (\beta_1 + \delta_T) + \beta_2 N + u$$

Обратите внимание, что  $\delta_T$  теперь следует интерпретировать как дополнительные накладные расходы технической школы по сравнению с учебной школой квалифицированных рабочих.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

$$COST = \beta_1 + \delta_T TECH + \delta_V VOC + \delta_G GEN + \beta_2 N + u$$

Квалифицированная  
рабочая школа  
( $TECH = VOC = GEN = 0$ )

$$COST = \beta_1 + \beta_2 N + u$$

Техническая школа  
( $TECH = 1; VOC = GEN = 0$ )

$$COST = (\beta_1 + \delta_T) + \beta_2 N + u$$

Профессиональная  
школа  
( $VOC = 1; TECH = GEN = 0$ )

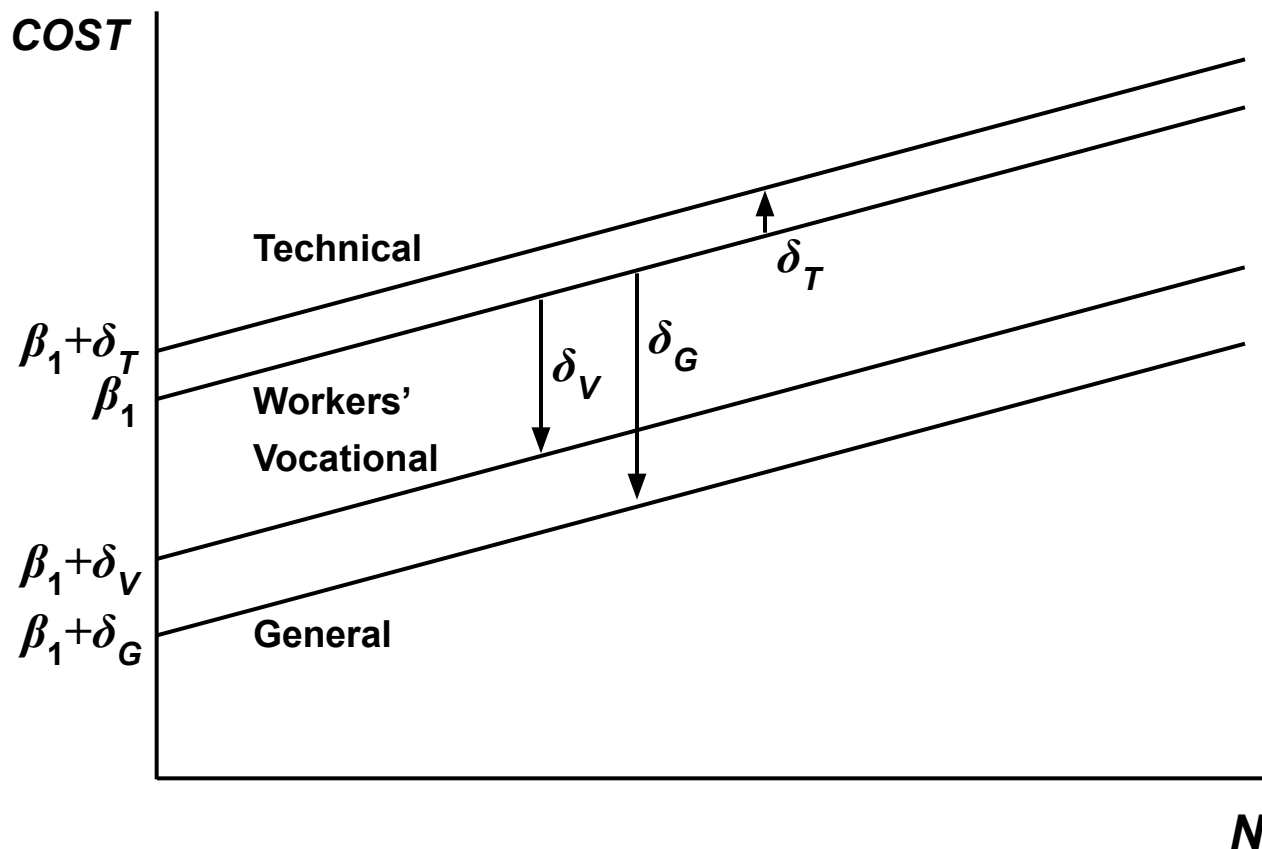
$$COST = (\beta_1 + \delta_V) + \beta_2 N + u$$

Общая школа  
( $GEN = 1; TECH = VOC = 0$ )

$$COST = (\beta_1 + \delta_G) + \beta_2 N + u$$

Аналогичным образом можно получить неявные функции затрат для профессиональных и общеобразовательных школ, а их коэффициенты  $\delta$  также интерпретируются как их дополнительные накладные расходы по сравнению с расходами школ квалифицированных рабочих.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА



Эта диаграмма иллюстрирует модель графически. Обратите внимание, что сдвиги  $\delta$  измеряются по линии для школ квалифицированных рабочих.

## ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

School	Type	COST	N	TECH	VOC	GEN
1	Техническая	345,000	623	1	0	0
2	Техническая	537,000	653	1	0	0
3	Общая	170,000	400	0	0	1
4	Квалифицир.	526,000	663	0	0	0
5	Общая	100,000	563	0	0	1
6	Профессион.	28,000	236	0	1	0
7	Профессион.	160,000	307	0	1	0
8	Техническая	45,000	173	1	0	0
9	Техническая	120,000	146	1	0	0
10	Квалифицир.	61,000	99	0	0	0

Вот данные для первых 10 из 74 школ с квалифицированными рабочими школами в качестве ссылочной категории.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

```
. reg COST N TECH VOC GEN
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 74		
Model	9.2996e+11	4	2.3249e+11	F( 4, 69)	=	29.63
Residual	5.4138e+11	69	7.8461e+09	Prob > F	=	0.0000
Total	1.4713e+12	73	2.0155e+10	R-squared	=	0.6320
				Adj R-squared	=	0.6107
				Root MSE	=	88578

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	10748.51	30524.87	0.352	0.726	-50146.93	71643.95
VOC	-90133.74	33984.22	-2.652	0.010	-157930.4	-22337.07
GEN	-143362.4	27852.8	-5.147	0.000	-198927.2	-87797.57
_cons	88469.29	28849.56	3.067	0.003	30916.01	146022.6

Вот вывод Stata для регрессии. Сначала мы сосредоточимся на коэффициентах регрессии.

## ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

$$\hat{COST} = 88,000 + 11,000TECH - 90,000VOC - 143,000GEN + 343N$$

Результат регрессии показан в виде уравнения.

## ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

$$\hat{COST} = 88,000 + 11,000TECH - 90,000VOC - 143,000GEN + 343N$$

Квалифицированная  
рабочая школа

( $TECH = VOC = GEN = 0$ )

$$\hat{COST} = 88,000 + 343N$$

Полагая все фиктивные переменные равными 0, получим уравнение для ссылочной категории, школы квалифицированных рабочих.

## ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

$$\hat{COST} = 88,000 + 11,000TECH - 90,000VOC - 143,000GEN + 343N$$

Квалифицированная  
рабочая школа  
( $TECH = VOC = GEN = 0$ )

$$\hat{COST} = 88,000 + 343N$$

Техническая школа  
( $TECH = 1; VOC = GEN = 0$ )

$$\begin{aligned}\hat{COST} &= 88,000 + 11,000 + 343N \\ &= 99,000 + 343N\end{aligned}$$

Полагая  $TECH$  равным 1 и  $VOC$  и  $GEN$  равным 0, мы получаем уравнение для технических школ.



## ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

$$\hat{COST} = 88,000 + 11,000TECH - 90,000VOC - 143,000GEN + 343N$$

Квалифицированная  
рабочая школа

( $TECH = VOC = GEN = 0$ )

Техническая школа

( $TECH = 1; VOC = GEN = 0$ )

$$\hat{COST} = 88,000 + 343N$$

$$\begin{aligned}\hat{COST} &= 88,000 + 11,000 + 343N \\ &= 99,000 + 343N\end{aligned}$$

Профессиональная  
школа

( $VOC = 1; TECH = GEN = 0$ )

$$\begin{aligned}\hat{COST} &= 88,000 - 90,000 + 343N \\ &= -2,000 + 343N\end{aligned}$$

Общая школа

( $VOC = 1; TECH = WORKER = 0$ )

$$\begin{aligned}\hat{COST} &= 88,000 - 143,000 + 343N \\ &= -55,000 + 343N\end{aligned}$$

И аналогичным образом мы получаем уравнения для профессиональных и общеобразовательных школ, в результате чего VOC и GEN равны 1 в свою очередь.

## ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

$$\hat{COST} = 88,000 + 11,000TECH - 90,000VOC - 143,000GEN + 343N$$

Квалифицированная  
рабочая школа

( $TECH = VOC = GEN = 0$ )

$$\hat{COST} = 88,000 + 343N$$

Техническая школа

( $TECH = 1; VOC = GEN = 0$ )

$$\begin{aligned}\hat{COST} &= 88,000 + 11,000 + 343N \\ &= 99,000 + 343N\end{aligned}$$

Профессиональная  
школа

( $VOC = 1; TECH = GEN = 0$ )

$$\begin{aligned}\hat{COST} &= 88,000 - 90,000 + 343N \\ &= -2,000 + 343N\end{aligned}$$

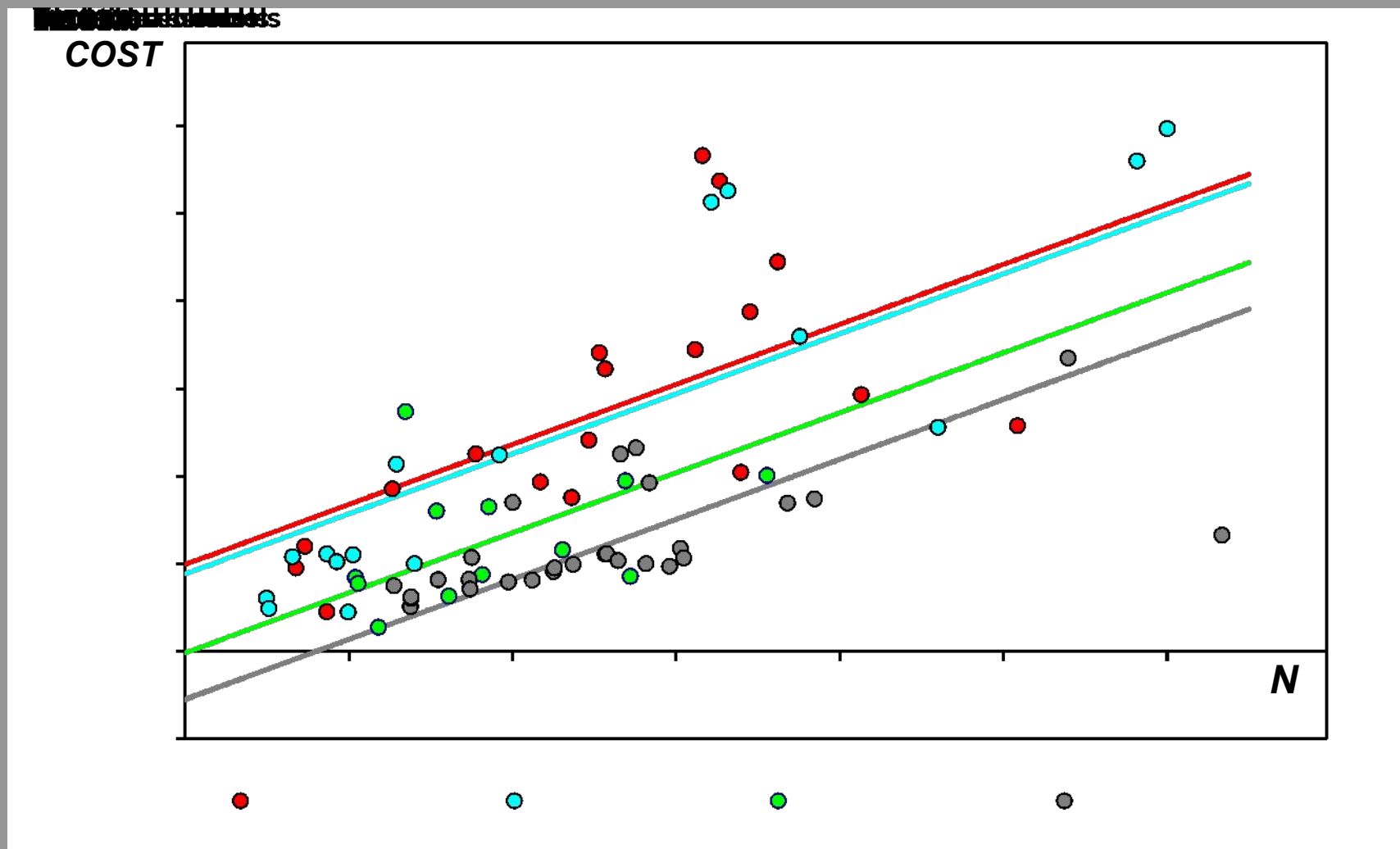
Общая школа

( $VOC = 1; TECH = WORKER = 0$ )

$$\begin{aligned}\hat{COST} &= 88,000 - 143,000 + 343N \\ &= -55,000 + 343N\end{aligned}$$

Обратите внимание, что функции затрат оказываются абсолютно такими же, как при использовании общеобразовательных школ в качестве ссылочной категории.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФИЦИЕНТА НАКЛОНА



Следовательно, диаграмма рассеяния с линиями регрессии точно такая же, как и раньше.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

```
. reg COST N TECH VOC GEN
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 74		
Model	9.2996e+11	4	2.3249e+11	F( 4, 69)	=	29.63
Residual	5.4138e+11	69	7.8461e+09	Prob > F	=	0.0000
Total	1.4713e+12	73	2.0155e+10	R-squared	=	0.6320
				Adj R-squared	=	0.6107
				Root MSE	=	88578

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	10748.51	30524.87	0.352	0.726	-50146.93	71643.95
VOC	-90133.74	33984.22	-2.652	0.010	-157930.4	-22337.07
GEN	-143362.4	27852.8	-5.147	0.000	-198927.2	-87797.57
_cons	88469.29	28849.56	3.067	0.003	30916.01	146022.6

Хорошее соответствие, независимо от того, измерено ли оно  $R^2$ , RSS или стандартная ошибка регрессии (оценка стандартного отклонения  $u$ , обозначенного здесь Root MSE), также не изменяется.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

```
. reg COST N TECH VOC GEN
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 74		
Model	9.2996e+11	4	2.3249e+11	F( 4, 69)	=	29.63
Residual	5.4138e+11	69	7.8461e+09	Prob > F	=	0.0000
Total	1.4713e+12	73	2.0155e+10	R-squared	=	0.6320
				Adj R-squared	=	0.6107
				Root MSE	=	88578

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	10748.51	30524.87	0.352	0.726	-50146.93	71643.95
VOC	-90133.74	33984.22	-2.652	0.010	-157930.4	-22337.07
GEN	-143362.4	27852.8	-5.147	0.000	-198927.2	-87797.57
_cons	88469.29	28849.56	3.067	0.003	30916.01	146022.6

Но t-тесты затронуты. В частности, значение нулевой гипотезы для коэффициента фиктивной переменной, равного 0, различно.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

```
. reg COST N TECH VOC GEN
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 74		
Model	9.2996e+11	4	2.3249e+11	F( 4, 69)	=	29.63
Residual	5.4138e+11	69	7.8461e+09	Prob > F	=	0.0000
Total	1.4713e+12	73	2.0155e+10	R-squared	=	0.6320
				Adj R-squared	=	0.6107
				Root MSE	=	88578

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	10748.51	30524.87	0.352	0.726	-50146.93	71643.95
VOC	-90133.74	33984.22	-2.652	0.010	-157930.4	-22337.07
GEN	-143362.4	27852.8	-5.147	0.000	-198927.2	-87797.57
_cons	88469.29	28849.56	3.067	0.003	30916.01	146022.6

Например, статистика  $t$  для коэффициента технической школы является нулевой гипотезой о том, что накладные расходы технических школ такие же, как и у школ квалифицированных рабочих.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

```
. reg COST N TECH VOC GEN
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 74		
Model	9.2996e+11	4	2.3249e+11	F( 4, 69)	=	29.63
Residual	5.4138e+11	69	7.8461e+09	Prob > F	=	0.0000
Total	1.4713e+12	73	2.0155e+10	R-squared	=	0.6320
				Adj R-squared	=	0.6107
				Root MSE	=	88578

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	10748.51	30524.87	0.352	0.726	-50146.93	71643.95
VOC	-90133.74	33984.22	-2.652	0.010	-157930.4	-22337.07
GEN	-143362.4	27852.8	-5.147	0.000	-198927.2	-87797.57
_cons	88469.29	28849.56	3.067	0.003	30916.01	146022.6

Соотношение t составляет всего 0,35, поэтому нулевая гипотеза не отвергается.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

```
. reg COST N TECH VOC GEN
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 74		
Model	9.2996e+11	4	2.3249e+11	F( 4, 69)	=	29.63
Residual	5.4138e+11	69	7.8461e+09	Prob > F	=	0.0000
Total	1.4713e+12	73	2.0155e+10	R-squared	=	0.6320
				Adj R-squared	=	0.6107
				Root MSE	=	88578

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	10748.51	30524.87	0.352	0.726	-50146.93	71643.95
VOC	-90133.74	33984.22	-2.652	0.010	-157930.4	-22337.07
GEN	-143362.4	27852.8	-5.147	0.000	-198927.2	-87797.57
_cons	88469.29	28849.56	3.067	0.003	30916.01	146022.6

Коэффициент  $t$  для коэффициента VOC составляет -2,65, поэтому делается вывод о том, что накладные расходы профессионально-технических училищ значительно ниже, чем у школ квалифицированных рабочих, на уровне значимости 1%.



# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

```
. reg COST N TECH VOC GEN
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 74		
Model	9.2996e+11	4	2.3249e+11	F( 4, 69)	=	29.63
Residual	5.4138e+11	69	7.8461e+09	Prob > F	=	0.0000
Total	1.4713e+12	73	2.0155e+10	R-squared	=	0.6320
				Adj R-squared	=	0.6107
				Root MSE	=	88578

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	10748.51	30524.87	0.352	0.726	-50146.93	71643.95
VOC	-90133.74	33984.22	-2.652	0.010	-157930.4	-22337.07
GEN	-143362.4	27852.8	-5.147	0.000	-198927.2	-87797.57
_cons	88469.29	28849.56	3.067	0.003	30916.01	146022.6

В соответствии с регрессией общие школы явно имеют более низкие накладные расходы, чем школы квалифицированных рабочих.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

```
. reg COST N TECH WORKER VOC
```

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	154110.9	26760.41	5.759	0.000	100725.3	207496.4
WORKER	143362.4	27852.8	5.147	0.000	87797.57	198927.2
VOC	53228.64	31061.65	1.714	0.091	-8737.646	115194.9
_cons	-54893.09	26673.08	-2.058	0.043	-108104.4	-1681.748

```
. reg COST N TECH VOC GEN
```

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	10748.51	30524.87	0.352	0.726	-50146.93	71643.95
VOC	-90133.74	33984.22	-2.652	0.010	-157930.4	-22337.07
GEN	-143362.4	27852.8	-5.147	0.000	-198927.2	-87797.57
_cons	88469.29	28849.56	3.067	0.003	30916.01	146022.6

Обратите внимание, что в стандартных ошибках есть некоторые отличия. Стандартная ошибка коэффициента N не изменяется.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

```
. reg COST N TECH WORKER VOC
```

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	154110.9	26760.41	5.759	0.000	100725.3	207496.4
WORKER	143362.4	27852.8	5.147	0.000	87797.57	198927.2
VOC	53228.64	31061.65	1.714	0.091	-8737.646	115194.9
_cons	-54893.09	26673.08	-2.058	0.043	-108104.4	-1681.748

```
. reg COST N TECH VOC GEN
```

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	10748.51	30524.87	0.352	0.726	-50146.93	71643.95
VOC	-90133.74	33984.22	-2.652	0.010	-157930.4	-22337.07
GEN	-143362.4	27852.8	-5.147	0.000	-198927.2	-87797.57
_cons	88469.29	28849.56	3.067	0.003	30916.01	146022.6

Один тест с использованием фиктивных переменных, который может быть выполнен с помощью любой спецификации - это проверка того, отличаются ли накладные расходы общеобразовательных школ и школ квалифицированных рабочих.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

```
. reg COST N TECH WORKER VOC
```

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	154110.9	26760.41	5.759	0.000	100725.3	207496.4
WORKER	143362.4	27852.8	5.147	0.000	87797.57	198927.2
VOC	53228.64	31061.65	1.714	0.091	-8737.646	115194.9
_cons	-54893.09	26673.08	-2.058	0.043	-108104.4	-1681.748

```
. reg COST N TECH VOC GEN
```

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	10748.51	30524.87	0.352	0.726	-50146.93	71643.95
VOC	-90133.74	33984.22	-2.652	0.010	-157930.4	-22337.07
GEN	-143362.4	27852.8	-5.147	0.000	-198927.2	-87797.57
_cons	88469.29	28849.56	3.067	0.003	30916.01	146022.6

Выбор спецификации не может иметь никакого значения для результата этого теста. Единственное различие обусловлено тем, что во втором описании коэффициент регрессии стал отрицательным.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

```
. reg COST N TECH WORKER VOC
```

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	154110.9	26760.41	5.759	0.000	100725.3	207496.4
WORKER	143362.4	27852.8	5.147	0.000	87797.57	198927.2
VOC	53228.64	31061.65	1.714	0.091	-8737.646	115194.9
_cons	-54893.09	26673.08	-2.058	0.043	-108104.4	-1681.748

```
. reg COST N TECH VOC GEN
```

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	10748.51	30524.87	0.352	0.726	-50146.93	71643.95
VOC	-90133.74	33984.22	-2.652	0.010	-157930.4	-22337.07
GEN	-143362.4	27852.8	-5.147	0.000	-198927.2	-87797.57
_cons	88469.29	28849.56	3.067	0.003	30916.01	146022.6

Стандартная ошибка одинакова, поэтому статистика  $t$  имеет ту же абсолютную величину и результат теста должен быть одинаковым.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

```
. reg COST N TECH WORKER VOC
```

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	154110.9	26760.41	5.759	0.000	100725.3	207496.4
WORKER	143362.4	27852.8	5.147	0.000	87797.57	198927.2
VOC	53228.64	31061.65	1.714	0.091	-8737.646	115194.9
_cons	-54893.09	26673.08	-2.058	0.043	-108104.4	-1681.748

```
. reg COST N TECH VOC GEN
```

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	10748.51	30524.87	0.352	0.726	-50146.93	71643.95
VOC	-90133.74	33984.22	-2.652	0.010	-157930.4	-22337.07
GEN	-143362.4	27852.8	-5.147	0.000	-198927.2	-87797.57
_cons	88469.29	28849.56	3.067	0.003	30916.01	146022.6

Однако стандартные ошибки коэффициентов других фиктивных переменных немного больше во втором описании.

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

```
. reg COST N TECH WORKER VOC
```

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	154110.9	26760.41	5.759	0.000	100725.3	207496.4
WORKER	143362.4	27852.8	5.147	0.000	87797.57	198927.2
VOC	53228.64	31061.65	1.714	0.091	-8737.646	115194.9
_cons	-54893.09	26673.08	-2.058	0.043	-108104.4	-1681.748

```
. reg COST N TECH VOC GEN
```

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	10748.51	30524.87	0.352	0.726	-50146.93	71643.95
VOC	-90133.74	33984.22	-2.652	0.010	-157930.4	-22337.07
GEN	-143362.4	27852.8	-5.147	0.000	-198927.2	-87797.57
_cons	88469.29	28849.56	3.067	0.003	30916.01	146022.6

Это объясняется тем, что школы квалифицированных рабочих менее «нормальные» или «базовые», чем общеобразовательные школы, и их количество в выборке меньше (всего 17, а не 28).

# ФИКТИВНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ДЛЯ КОЭФФИЦИЕНТА НАКЛОНА

```
. reg COST N TECH WORKER VOC
```

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	154110.9	26760.41	5.759	0.000	100725.3	207496.4
WORKER	143362.4	27852.8	5.147	0.000	87797.57	198927.2
VOC	53228.64	31061.65	1.714	0.091	-8737.646	115194.9
_cons	-54893.09	26673.08	-2.058	0.043	-108104.4	-1681.748

```
. reg COST N TECH VOC GEN
```

COST	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
N	342.6335	40.2195	8.519	0.000	262.3978	422.8692
TECH	10748.51	30524.87	0.352	0.726	-50146.93	71643.95
VOC	-90133.74	33984.22	-2.652	0.010	-157930.4	-22337.07
GEN	-143362.4	27852.8	-5.147	0.000	-198927.2	-87797.57
_cons	88469.29	28849.56	3.067	0.003	30916.01	146022.6

Как следствие, существует меньшая точность в измерении разницы между их расходами и расходами других школ, чем было тогда, когда общеобразовательные школы были ссылочной категорией.