

БИНАРНЫЕ (ФИКТИВНЫЕ) ПЕРЕМЕННЫЕ

Оценить влияние качественных факторов в регрессионных моделях можно с помощью фиктивных (бинарных) переменных.

1. Модель с одним качественным фактором, принимающим два значения

Пример. Исследуется зависимость затрат на работу средней школы (ден.ед.) от числа учащихся в ней и типа школы.

$$COST = a_1 N + a_2 + \xi$$

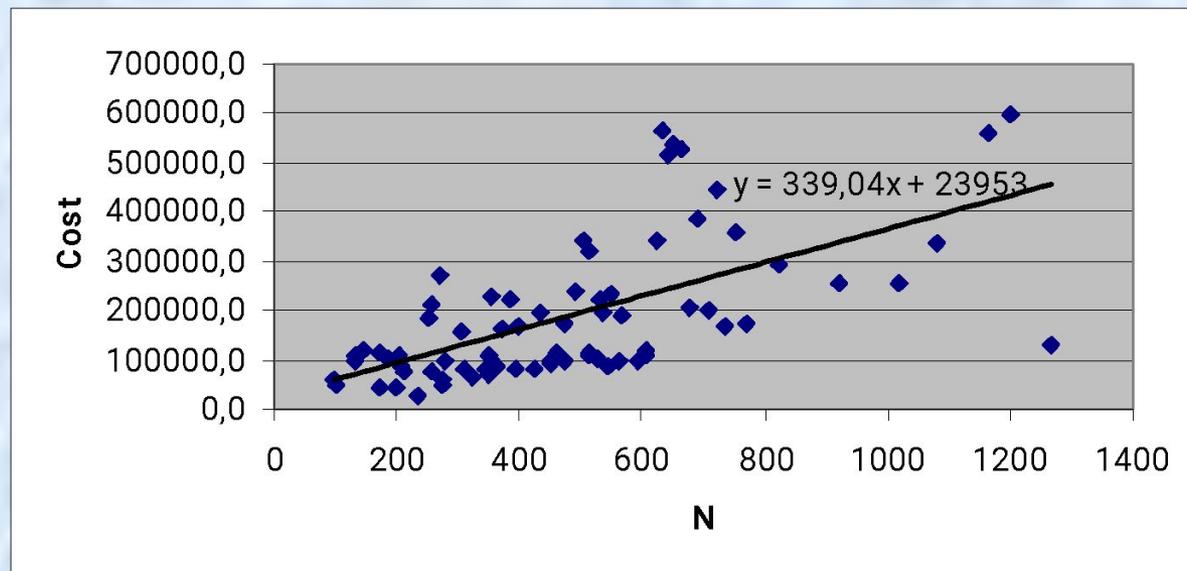
Имеются данные по 74 средним школам (n=74)

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение
Y-пересечение	23953,3	27167,96	0,881674	0,380887
N	339,0432	49,55144	6,842248	2,16E-09

$$COST = 339N + 23953$$

Предельные затраты на 1 ученика 339 ден.ед.

Годовые постоянные затраты (администрация, обслуживание) 23953 ден.ед.



1. Модель с одним качественным фактором, принимающим два значения

Теперь учтем тип школы.

$$Tip_i = \begin{cases} 1, & \text{а̃ñëè } i\text{-ÿ } \emptyset \text{ êî ëà ï ðî ô ãññèî í àëüí àÿ} \\ 0, & \text{а̃ñëè } i\text{-ÿ } \emptyset \text{ êî ëà î áû ÷í àÿ} \end{cases}$$

$$COST = a_1 N + a_2 Tip + a_3 + \xi$$

1. Модель с одним качественным фактором, принимающим два значения

Теперь учтем тип школы.

$$Tip_i = \begin{cases} 1, & \text{если } i \text{ - профессиональная школа} \\ 0, & \text{если } i \text{ - обычная школа} \end{cases}$$

$$COST = a_1 N + a_2 Tip + a_3 + \xi$$

a_3 показывает постоянные затраты в обычной школе

$a_2 + a_3$ показывает постоянные затраты в профессиональной школе

a_2 показывает на сколько выше постоянные затраты в профессиональной школе по сравнению с обычной

Если переменная Tip незначима, то Тип школы не влияет на постоянные издержки.

2. Модель с одним качественным фактором, принимающим два значения

	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>
Y-пересечение	-33612,6	23573,47	-1,42586	0,15829
N	331,4493	39,75844	8,336578	3,97E-12
Tip	133259,1	20827,59	6,398201	1,46E-08

$$\boxed{\times} \text{COST} = 331N + 133259\text{Tip} - 33613$$

Предельные затраты на 1 ученика 331 ден.ед.

Постоянные издержки профессиональной школы превышают постоянные издержки обычной школы на 133259 де.ед.

Годовые постоянные затраты профессиональной школы составляют $133259 - 33613 = 99646$ ден.ед.

Годовые постоянные затраты обычной школы составляют -33613 ден.ед.?

2. Модель с одним качественным фактором, принимающим два значения

проф. школы

$$\text{COST} = 331N + 133259 - 33613$$

обычные школы

$$\text{COST} = 331N - 33613$$

4. Модель с несколькими качественными факторами

для каждого фактора вводится своя группа фиктивных переменных (число фиктивных переменных в группе равно числу уровней фактора минус один).

Пример. Исследуется зависимость затрат на работу средней школы (ден.ед.) от числа учащихся в ней, типа школы и возможности проживания в школе.

$$Tip_i = \begin{cases} 1, & \text{а̃ñëè } i\text{-ÿ } \emptyset \text{ êî ëà ì ðî ô ãññèî í àëüí àÿ} \\ 0, & \text{а̃ñëè } i\text{-ÿ } \emptyset \text{ êî ëà î áû ÷í àÿ} \end{cases}$$

$$INTERNAT_i = \begin{cases} 1, & \text{а̃ñëè } i\text{-ÿ } \emptyset \text{ êî ëà ÿâëÿâòñÿ èí òãđí àòî ì} \\ 0, & \text{а̃ñëè } i\text{-ÿ } \emptyset \text{ êî ëà í â ÿâëÿâòñÿ èí òãđí àòî ì} \end{cases}$$

4. Модель с несколькими качественными факторами

$$COST = a_1N + a_2Tip + a_3INTERNAT + a_4 + \xi$$

a_4 показывает постоянные затраты в обычной школе, не являющейся интернатом

4. Модель с несколькими качественными факторами

$$COST = a_1 N + a_2 Tip + a_3 INTERNAT + a_4 + \xi$$

a_4 показывает постоянные затраты в обычной школе, не являющейся интернатом

$a_2 + a_4$ показывает постоянные затраты в профессиональной школе, не являющейся интернатом

4. Модель с несколькими качественными факторами

$$COST = a_1 N + a_2 Tip + a_3 INTERNAT + a_4 + \xi$$

a_4 показывает постоянные затраты в обычной школе, не являющейся интернатом

$a_2 + a_4$ показывает постоянные затраты в профессиональной школе, не являющейся интернатом

a_2 показывает на сколько выше постоянные затраты в профессиональной школе по сравнению с обычной

4. Модель с несколькими качественными факторами

$$COST = a_1 N + a_2 Tip + a_3 INTERNAT + a_4 + \xi$$

a_4 показывает постоянные затраты в обычной школе, не являющейся интернатом

$a_2 + a_4$ показывает постоянные затраты в профессиональной школе, не являющейся интернатом

a_2 показывает на сколько выше постоянные затраты в профессиональной школе по сравнению с обычной

$a_3 + a_4$ показывает постоянные затраты в обычной школе-интернате

4. Модель с несколькими качественными факторами

$$COST = a_1 N + a_2 Tip + a_3 INTERNAT + a_4 + \xi$$

a_4 показывает постоянные затраты в обычной школе, не являющейся интернатом

$a_2 + a_4$ показывает постоянные затраты в профессиональной школе, не являющейся интернатом

a_2 показывает на сколько выше постоянные затраты в профессиональной школе по сравнению с обычной

$a_3 + a_4$ показывает постоянные затраты в обычной школе-интернате

a_3 показывает на сколько выше постоянные затраты в школе-интернате

4. Модель с несколькими качественными факторами

$$COST = a_1 N + a_2 Tip + a_3 INTERNAT + a_4 + \xi$$

a_4 показывает постоянные затраты в обычной школе, не являющейся интернатом

$a_2 + a_4$ показывает постоянные затраты в профессиональной школе, не являющейся интернатом

a_2 показывает на сколько выше постоянные затраты в профессиональной школе по сравнению с обычной

$a_3 + a_4$ показывает постоянные затраты в обычной школе-интернате

a_3 показывает на сколько выше постоянные затраты в школе-интернате

$a_2 + a_3 + a_4$ показывает постоянные затраты в профессиональной школе-интернате

4. Модель с несколькими качественными факторами

$$COST = a_1N + a_2Tip + a_3INTERNAT + a_4 + \xi$$

Если переменная *Tip* незначима, то постоянные затраты одинаковы в обычной школе и профессиональной

Если переменная *Internat* незначима, то постоянные затраты одинаковы в школе с проживанием и в школе без проживания

4. Модель с несколькими качественными факторами

	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>
Y-пересечение	-29045,3	23291,54	-1,24703	0,216543
N	321,833	39,40225	8,167884	8,96E-12
Tip	109564,6	24039,58	4,557674	2,14E-05
Internat	57909,01	30821,31	1,878863	0,064427

$$\boxtimes COST = 322 N + 109565 Tip + 57909 INTERNAT - 29045$$

4. Модель с несколькими качественными факторами

$$\boxtimes COST = 322 N + 109565 Tip + 57909 INTERNET - 29045$$

$$\boxtimes COST = 322 N - 29045 \quad \text{Функция издержек обычной школы без проживания}$$

$$\boxtimes COST = 322 N + 109565 - 29045 \quad \text{Функция издержек профессиональной школы без проживания}$$

$$\boxtimes COST = 322 N + 57909 - 29045 \quad \text{Функция издержек обычной школы-интерната}$$

$$\boxtimes COST = 322 N + 109565 + 57909 - 29045 \quad \text{Функция издержек профессиональной школы-интерната}$$