



Эксперимент STAR (Student/Teacher Achievement Ratio)

- Проект STAR (Student/Teacher Achievement Ratio), США в 80-х годах (Krueger, 1999).
- Цель: выяснить, помогает ли обучение в меньших группах достигать больших академических успехов.
- Для того чтобы это выяснить, исследователям пришлось потратить 4 года и порядка 12 млн. долларов (и это в ценах 80-х годов) для проведения эксперимента. В нём было задействовано несколько тысяч американских школьников.
- Когда они поступали в начальную школу, их случайным образом распределяли по классам разного типа: некоторые классы имели стандартный размер (22-25 человек), а некоторые — уменьшенный (13-17 человек).



Переменные модели

Зависимая переменная — результаты стандартизированного письменного теста, который проводился в конце каждого из четырех лет обучения (Stanford Achievement Test). В конце каждого года обучения школьники во всех школах писали единый тест, что обеспечивало сравнимость их академических успехов.

Переменная интереса — это бинарная переменная, которая равна единице для школьников, попавших в испытываемую группу (treatment group), то есть для школьников, обучавшихся в маленьком классе (в таблице она обозначена как «Маленький класс»).



Результаты

Моделирование воздействия размера класса на результаты итогового теста				
Объясняющая переменная	(1)	(2)	(3)	(4)
Маленький класс	5,93 (1,97)	6,33 (1,29)	5,83 (1,23)	5,79 (1,28)
Класс с дополнительной помощью	1,97 (2,05)	1,88 (1,10)	1,64 (1,07)	1,58 (1,06)
Белая/азиатская раса	–	–	6,35 (1,20)	6,36 (1,19)
Женщина	–	–	3,48 (0,60)	3,45 (0,60)
Право на бесплатный обед	–	–	-13,61 (0,72)	-13,61 (0,72)
Белый учитель	–	–	–	0,39 (1,75)
Учитель-мужчина	–	–	–	1,32 (3,96)
Опыт учителя	–	–	–	0,10 (0,06)



Результаты (продолжение)

Окончание таблицы

Объясняющая переменная	(1)	(2)	(3)	(4)
Степень магистра	–	–	–	-1,06 (1,06)
Фиксированные эффекты школ	Нет	Да	Да	Да
R^2	0,01	0,22	0,28	0,28

Примечание. В таблице приведены результаты МНК-оценки модели для второклассников. Зависимая переменная – балл школьника за стандартизированный тест. Во всех моделях, кроме перечисленных переменных, включена константа, которая не приводится для экономии места. В скобках под оценками коэффициентов указаны для робастные стандартные ошибки. Число наблюдений равно 5950.

Источник: [Krueger, 1999].

- Вывод: эффект воздействия от попадания в маленький класс устойчив к выбору спецификации: он статистически значим на однопроцентном уровне во всех моделях.
- Таким образом, можно заключить, что обучение в маленьком классе увеличивает результаты школьника на итоговом тесте примерно на 6 баллов.



Пример из (Card, Krueger, 1994)

- В 1992 году в штате Нью-Джерси минимальный размер оплаты труда был увеличен с 4,25 до 5,05 долларов.
- Гипотеза: увеличение МРОТ должно повлиять на изменение занятости работников с низкой квалификацией.
- Авторы собрали данные о занятости работников в ресторанах быстрого питания.
- Зависимая переменная — число работников, занятых в ресторане полный рабочий день.
- Средний эффект воздействия (**average treatment effect**) — это среднее изменение занятости в ресторане быстрого питания в Нью-Джерси в результате принятия нового закона о минимальной заработной плате.



Как тестировать гипотезу?

Идея: сравнить занятость в среднем ресторане в Нью-Джерси (то есть в испытываемой группе) со средней занятостью в каком-нибудь другом штате, где минимальная зарплата не изменилась.

Но это не чистый эксперимент! Штаты могут отличаться не только оцениваемыми мерами, но и другими характеристиками.

Что может влиять на занятость в типичном ресторане?

- специфические особенности штата, в котором расположен ресторан (эффект штата);
- особенности различных периодов времени, скажем, изменение экономической конъюнктуры (временной эффект);
- эффект изменения минимальной заработной платы (тот самый эффект, который мы пытаемся оценить).

Модель имеет вид:

$$Y_{ist} = \alpha_s + \mu_t + \delta * D_{ist} + \varepsilon_{ist},$$

где индекс i обозначает номер ресторана, индекс s обозначает штат (Нью-Джерси или Пенсильвания), индекс t — момент времени (период **до** изменения заработной платы в Нью-Джерси или период **после** него).

Обозначения

- Y_{ist} – число работников, занятых в данном ресторане
- Переменная D равна единице в тех ресторанах, которые находятся в Нью-Джерси в тот период, когда там поменялась заработная плата, и равна нулю во всех остальных случаях.
- α_s – эффект штата. Он имеет два значения: $\alpha_{control}$, если наблюдение относится к контрольной группе, то есть к Пенсильвании; $\alpha_{treatment}$, если наблюдение носит к испытуемой группе, то есть к Нью-Джерси.
- μ_t – временной эффект. Он равен μ_{before} до изменения заработной платы и μ_{after} после изменения.
- δ – эффект воздействия увеличения заработной платы на занятость. Это тот самый эффект, который требуется оценить.
- ε_{ist} – случайные ошибки модели.

Результаты (Card, Krueger, 1994)

Оценка воздействия увеличения минимальной заработной платы на занятость методом разности разностей

Переменная	Пенсильвания (1)	Нью-Джерси (2)	(3) = (2) – (1)
1. Среднее число занятых в одном ресторане до изменения минимальной зарплаты	23,33 (1,35)	20,44 (0,51)	–2,89 (1,44)
2. Среднее число занятых в одном ресторане после изменения минимальной зарплаты	21,17 (0,94)	21,03 (0,52)	–0,14 (1,07)
3. Изменение среднего числа занятых	–2,16 (1,25)	0,59 (0,54)	2,76 (1,36)

Примечание: в скобках под средними значениями указаны соответствующие стандартные ошибки.

Можно заключить, что повышение минимальной заработной платы привело к увеличению равновесного уровня занятости в ресторанах быстрого питания Нью-Джерси в среднем на 2,76 человека.

Этот результат противоречит выводам стандартных теоретических моделей из микроэкономики (или экономики труда), поэтому вызвал большое обсуждение в литературе.

$$\begin{aligned}\hat{\delta} &= [\bar{Y}_{treatment,after} - \bar{Y}_{treatment,before}] - [\bar{Y}_{control,after} - \bar{Y}_{control,before}] \\ &= [21,03 - 20,44] - [21,17 - 23,33] = 2,76.\end{aligned}$$

Визуализация метода DiD

