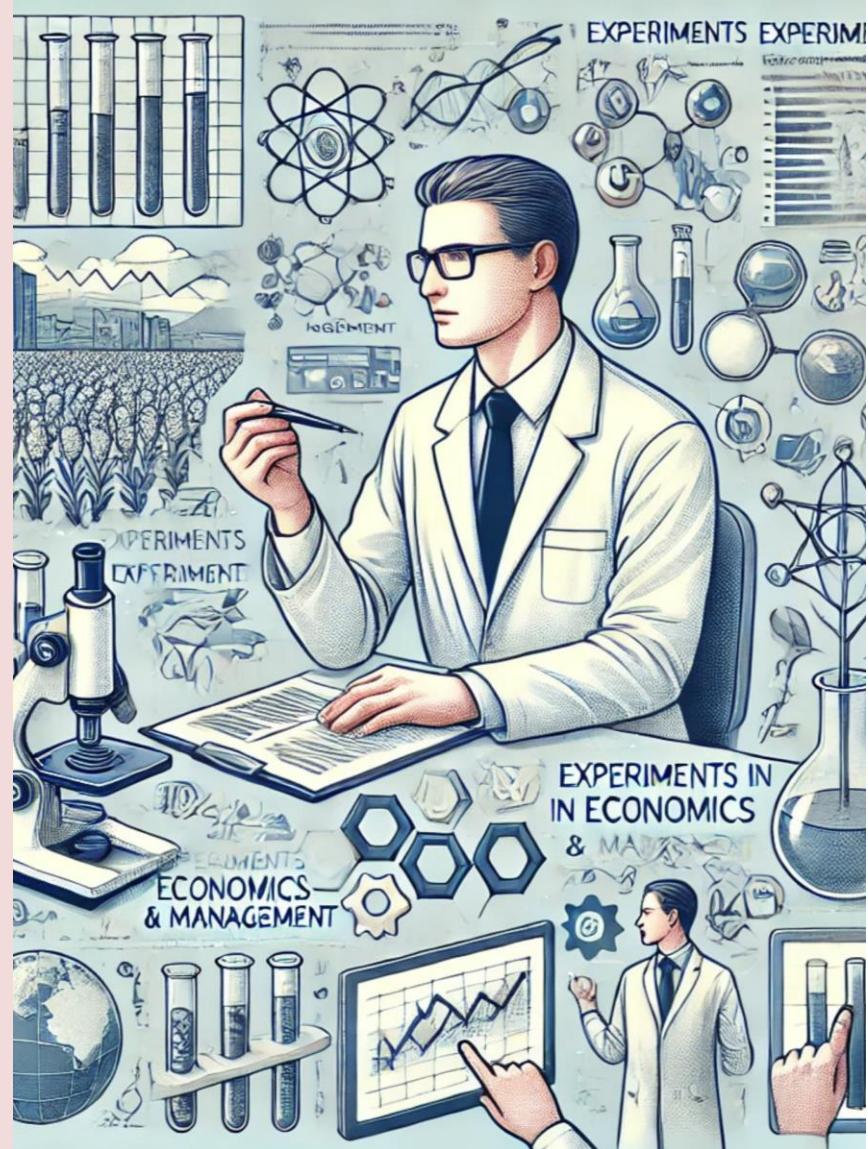


Наука о данных

Петр Паршаков, к.э.н., PhD

07.10.2025



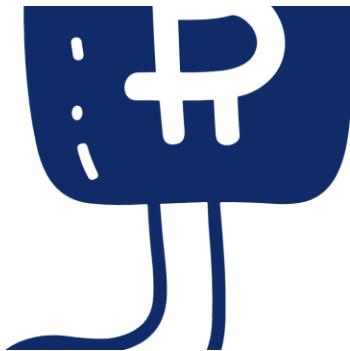
Оценка

Оценка

- Задания в классе – 50%
- Домашние задание – 20%
- Финальный проект – 30%

Проект

- Выбрать вопрос и данные
- Согласовать завтра



Причинность против корреляции: фундаментальная проблема

Почему мы стремимся к причинно-следственной связи

Корреляция может быть ложной или недостаточной для того, чтобы сделать

- Предсказания
- Рекомендация
- Тестирование гипотез

Почему причинно-следственная связь никогда не достижима часто недостижима

Причинно-следственная связь может быть установлена только в том случае, если:

- Случайное распределение воздействия
- Условия экзогенности выполнены
- Эндогенность должным образом учтена

Проблема причинности

В повседневной жизни каузальный язык широко используется неформально:

- «Моя головная боль прошла, потому что я принял нурофен».
- «Она нашла хорошую работу, потому что училась в Сколково».
- «У неё длинные волосы, потому что она девочка».

Статистическая теория почти не затрагивает тему причинности. В большинстве учебников этот термин упоминается разве что в связи с рандомизированными экспериментами.

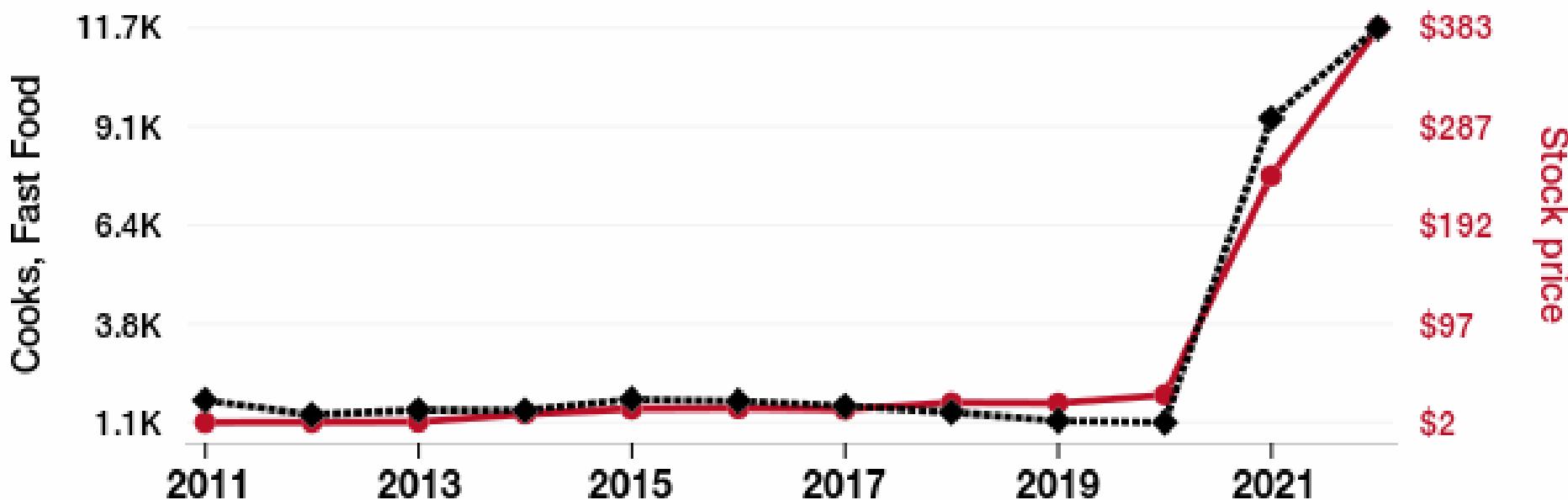


Для многих пользователей статистических методов именно причинные утверждения представляют интерес, однако классическая статистика предупреждает: «корреляция не означает причинность».

The number of fast food cooks in West Virginia

correlates with

Tesla's stock price (TSLA)



◆ BLS estimate of cooks, fast food in West Virginia · Source: Bureau of Labor Statistics

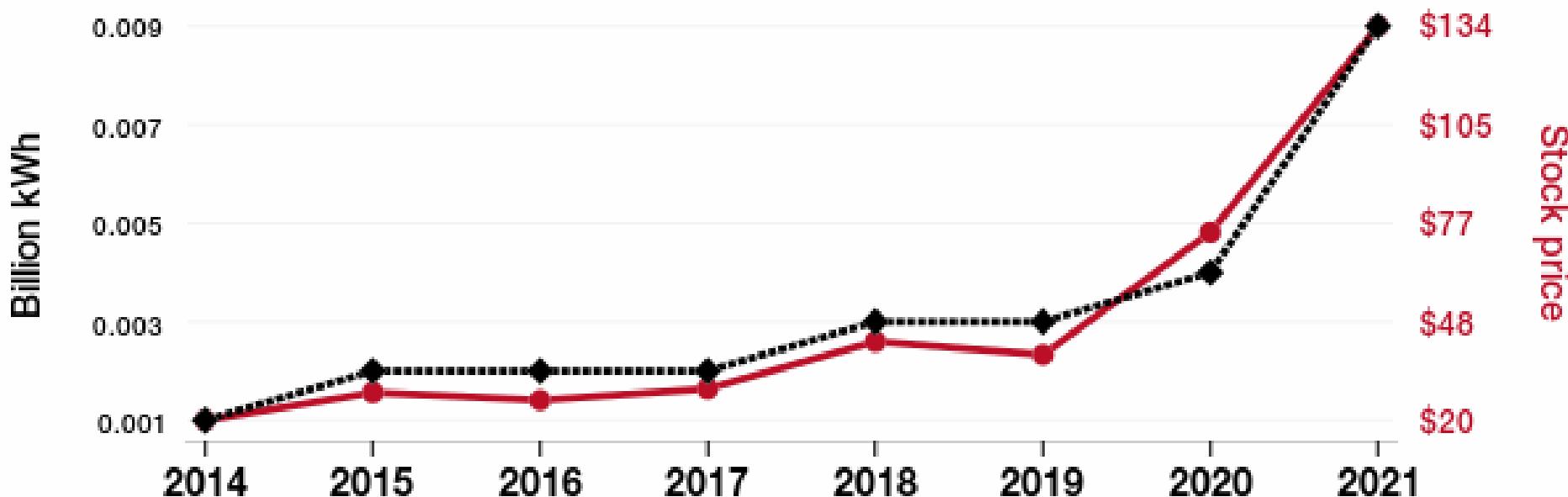
● Opening price of Tesla (TSLA) on the first trading day of the year · Source: LSEG Analytics (Refinitiv)

2011-2022, $r=0.988$, $r^2=0.977$, $p<0.01$ · tylervigen.com/spurious/correlation/3371

Solar power generated in Moldova

correlates with

Apple's stock price (AAPL)



◆ Total solar power generated in Moldova in billion kWh · Source: Energy Information Administration

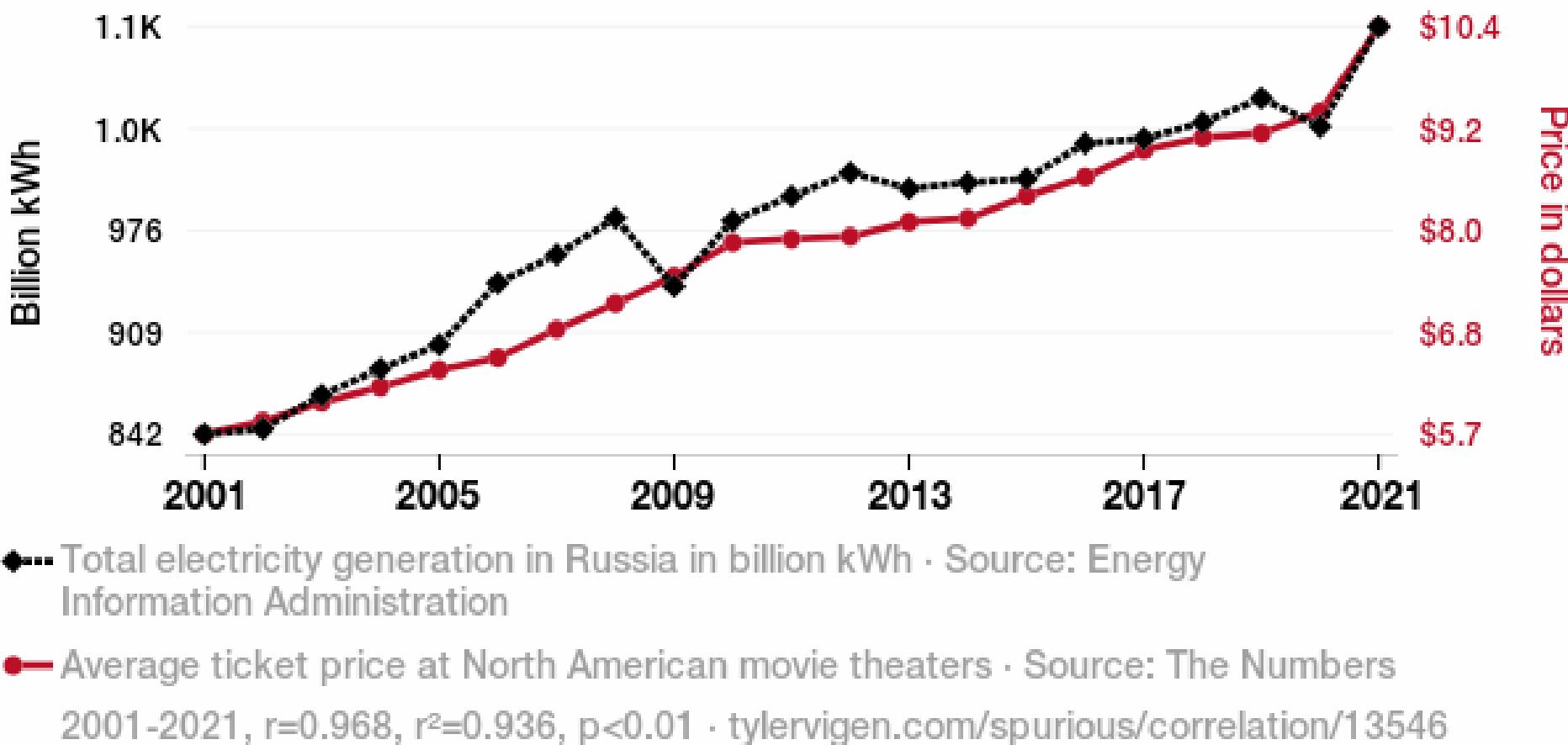
● Opening price of Apple (AAPL) on the first trading day of the year · Source: LSEG Analytics (Refinitiv)

2014-2021, $r=0.985$, $r^2=0.971$, $p<0.01$ · tylervigen.com/spurious/correlation/34627

Electricity generation in Russia

correlates with

Ticket prices at North American movie theaters



$$E(\varepsilon_i \mid X_{1i}, \dots, X_{ki}) \neq 0$$

Эндогенность и причинные утверждения

Эндогенность не позволяет делать причинные утверждения и подрывает валидность наших выводов

Источники эндогенности

Пропущенные переменные

Важные факторы, не включённые в модель, которые влияют и на зависимую, и на независимые переменные

Обратная причинность

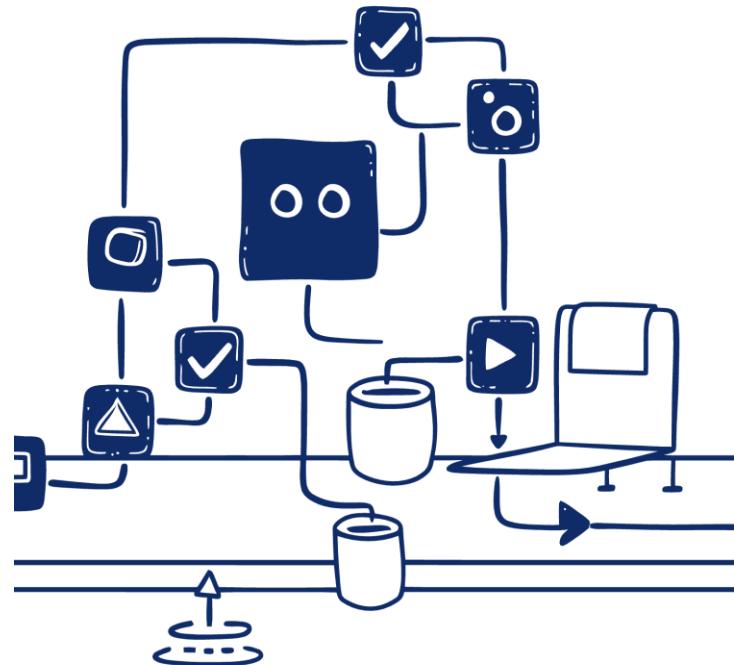
Зависимая переменная влияет на независимую, формируя двунаправленную связь

Ошибки измерения

Ошибки измерения переменных, приводящие к смещённости

Неверная спецификация

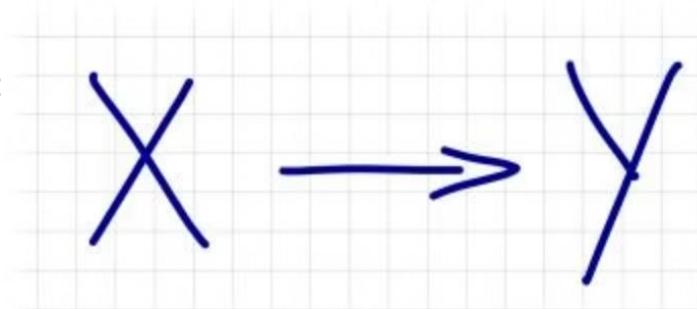
Неправильная функциональная форма или структура модели



Проблема пропущенных переменных

Пропущенные переменные возникают, когда:

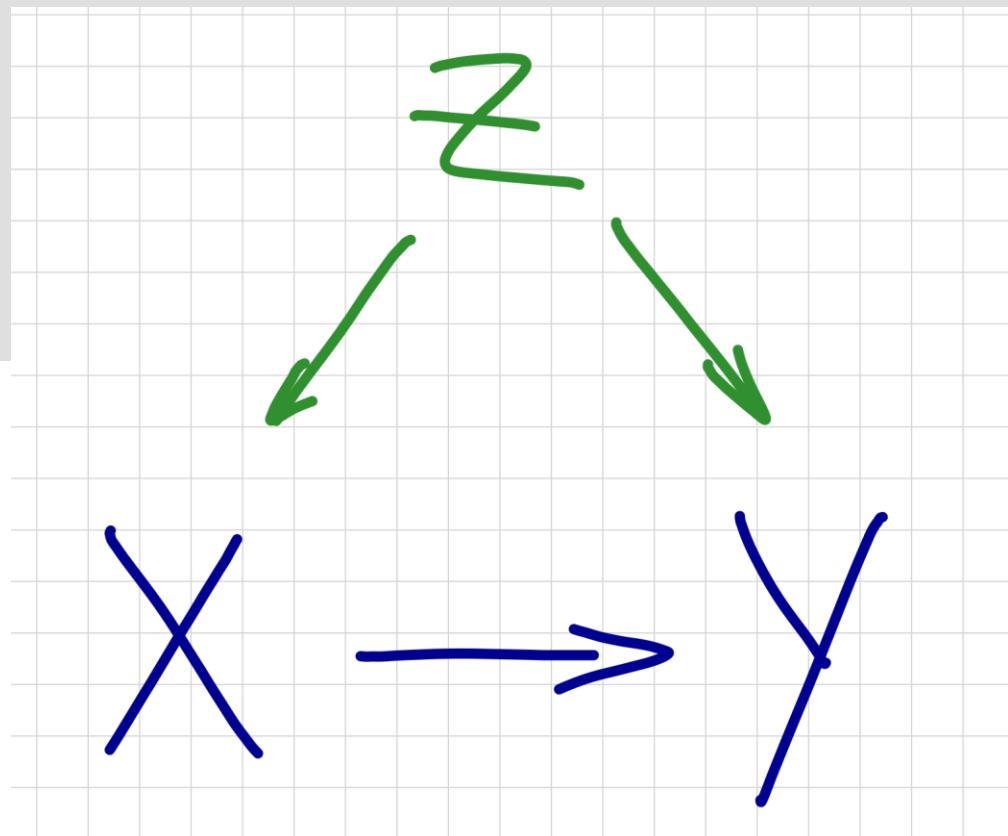
- Некоторые переменные не включены
- Некоторые переменные нельзя включить (ненаблюдаемые)



Пропущенная переменная связана с переменной, включённой в модель

Визуализация пропущенных переменных (OVB)

Связь между наблюдаемыми
переменными,
ненаблюдаемыми
переменными и ошибкой



Примеры OVB

Размер класса и успеваемость учащихся

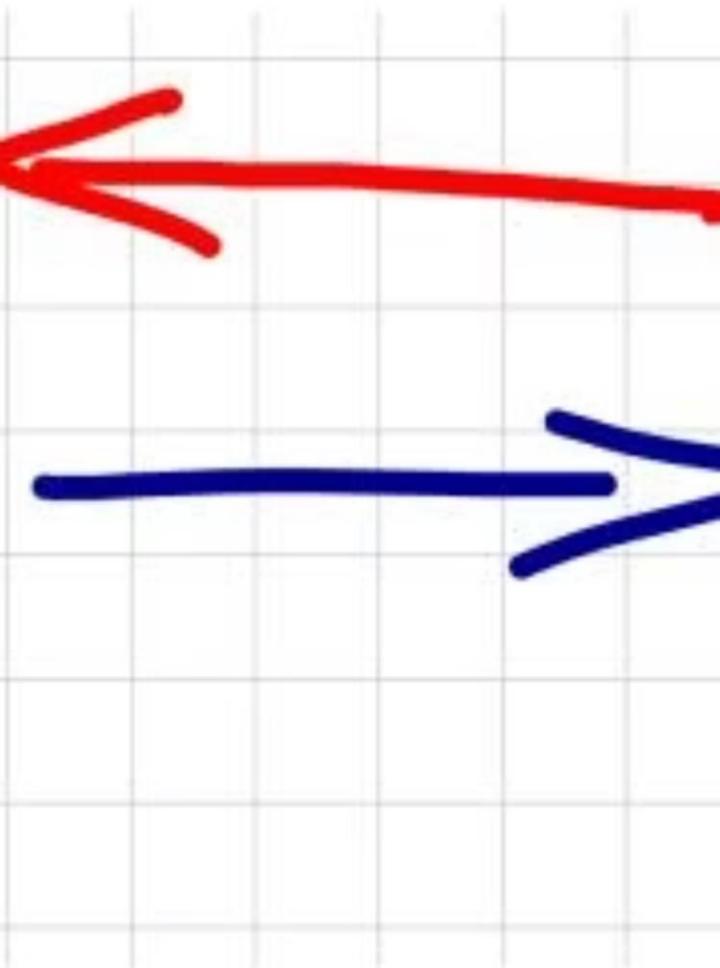
Игнорирование квалификации преподавателя, мотивации учащихся или дохода семьи может исказить результаты.

Использование технологий и результаты обучения

Цифровая грамотность, или методы обучения часто остаются неучтенными факторами.

Финансирование школ и результаты тестов

Социально-экономические факторы, участие родителей или ресурсы общества могут быть пропущены.



Обратная причинность / одновременность

Возникает, когда X не является экзогенной по отношению к Y, формируя двунаправленную связь и усложняя причинные выводы

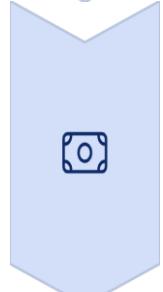
Примеры обратной причинно-следственной связи



Образование и доход



Приводит ли высшее образование к более высокому доходу или богатые семьи больше инвестируют в образование?



Расходы на здравоохранение и результаты



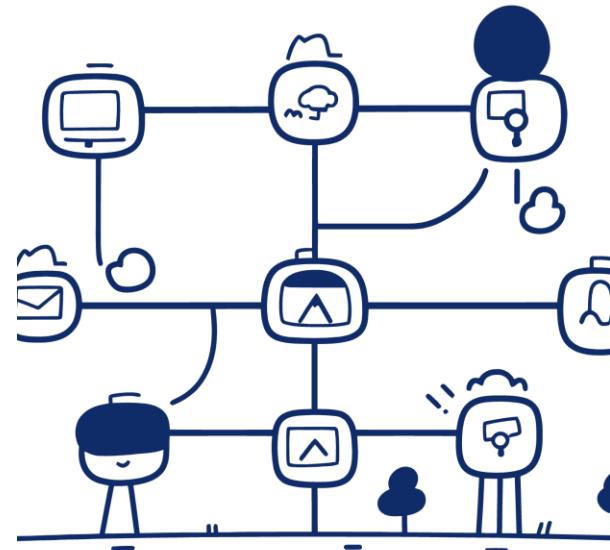
Улучшают ли здоровье населения большие расходы на здравоохранение или более здоровые слои населения тратят больше на профилактическую помощь?



Экономический рост и демократия



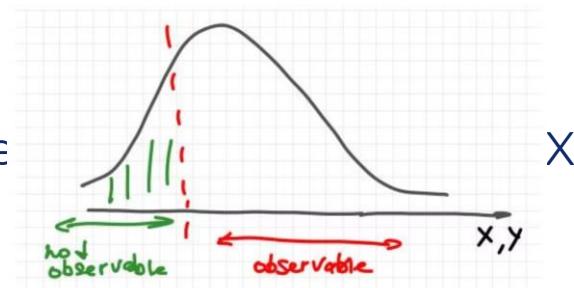
Ведет ли экономическое развитие к демократии или демократические институты способствуют росту?



Смещение отбора

Частный случай OVB

- Y наблюдается лишь для ограниченного (систематического) набора случаев
- И X , и Y не наблюдаются для случаев, которые фактически существуют



Смещение отбора создаёт систематические различия между наблюдаемыми и ненаблюдаемыми случаями

Примеры смещения отбора (Selection bias)

Ошибка отбора может проявляться в различных реальных ситуациях, приводя к ошибочным выводам:

Онлайн-обзоры ресторанов

Отзывы, как правило, оставляют люди с экстремальным опытом, что создает предвзятое мнение, не учитывая точку зрения нейтрального, среднестатистического клиента.

Соискатели работы и навыки

Оценивая самооценку ценности профессиональных навыков, мы наблюдаем только тех соискателей, которые раскрыли свои пожелания по заработной плате.

Ответы на студенческий опрос

Опросы о благополучии студентов или их академической активности часто собирают ответы только от студентов, присутствующих на занятиях или желающих участвовать.

Дополнительные источники эндогенности

Ошибки измерения

Когда X измерены некорректно (ошибка измерения в Y менее проблемна)

Неверная спецификация

Когда $f(x_1, \dots, x_k)$ задана неверно с точки зрения функциональной формы



Условия для выдвижения причинных утверждений



- Потенциальный исход
- Рандомизация

Эксперимент и экзогенное вмешательство
(воздействие/экспериментальные условия)

Пример с нурофеном

Варианты воздействия

Представьте себе человека с головной болью, который решает, принимать ему нурофен или нет.

Существует два варианта лечения: прием нурофена и отказ от приема нурофена.

Потенциальные исходы

Если человек принимает нурофен, через час у него может возникнуть головная боль, а может и не возникнуть.

Мы обозначим этот результат как $Y(\text{нурофен})$.

И наоборот

Причинно-следственная связь

Причинно-следственный эффект подразумевает сравнение этих двух потенциальных результатов для одного и того же человека в одно и то же время.

Визуализация потенциальных исходов

Единица	Потенциальные исходы		Причинный эффект
	Y(Нурофен)	Y(No Нурофен)	Улучшение благодаря нурофену
человек	Без головной боли	Головная боль	

В этой таблице представлены потенциальные результаты для одной единицы наблюдения при двух различных вариантах лечения. Причинно-следственная связь определяется сравнением этих двух потенциальных результатов.

Если вы принимаете нурофен, вы наблюдаете Y (нурофен), но никогда не узнаете Y (без нурофена).

«Основная проблема причинно-следственной связи» заключается в том, что максимум один из потенциальных результатов может быть реализован и, следовательно, наблюдаться.

Визуализация потенциальных исходов

Единица	Потенциальные исходы		Причинный эффект
человек	Y(Нурофен) Без головной боли	Y(No Нурофен) Головная боль	Улучшение благодаря нурофеину

Существует четыре возможные комбинации потенциальных исходов:

РЕАЛЬНОСТЬ

1. Головная боль проходит только с нурофеином:
2. Нурофен не влияет: головная боль в обоих случаях
3. Нурофен не влияет: головной боли нет в обоих случаях
4. Боль проходит только без нурофеина (он вызывает головную боль)

Медицинский пример

Единица	Потенциальные исходы		Причинный эффект $Y_i(1) - Y_i(0)$
	$Y_i(0)$ Препарат	$Y_i(1)$ Операция	
Пациент №1	1	7	6
Пациент №2	6	5	-1
Пациент №3	1	5	4
Пациент №4	8	7	-1
Среднее	4	6	2

В этой таблице показаны потенциальные результаты (лет выживаемости) для четырех пациентов при двух курсах лечения. В среднем операция лучше лекарства на 2 года.

Но что, если врачи назначают лечение, исходя из наилучшего для каждого пациента?

Единица	Лечение	Наблюдаемый исход
Пациент №1	Операция	7
Пациент №2	Лекарство	6
Пациент №3	Операция	5
Пациент №4	Лекарство	8
Среднее с операцией		6
Среднее with лекарством		7

Неподготовленный наблюдатель мог бы решить, что препарат лучше операции (средний исход 7 против 6). Это противоположно истинному причинному эффекту!

Случайное распределение

Индивиды/компании/территории
случайно назначаются в группу
воздействия, остальные служат
контролем

Этот подход минимизирует смещение
отбора и формирует сопоставимые
группы

Если истинное случайное распределение невозможно,
применяют квази-случайное распределение

usually not
and even not
ethical

Ключевое условие причинного утверждения

Основное, но недостаточное условие:
«исход Y наблюдается, если произошло X»

Это обеспечивает необходимое, но не
достаточное условие необходимое для
причинного вывода

if X, then Y

НЕДОСТАТОЧНО

Ключевое условие причинного утверждения

if X , then Y

if $\text{not } X$, then $\text{not } Y$

The 2nd Important condition:
“the outcome Y is **not** observed if X **does not** occur”

Зачем нужны эксперименты?



ПРОВЕРИТЬ ГИПОТЕЗУ



ПРИНИМАТЬ
АРГУМЕНТИРОВАННЫЕ РЕШЕНИЯ,
ОСНОВАННЫЕ НА ДАННЫХ



УСТАНОВИТЬ ПРИЧИННО-
СЛЕДСТВЕННУЮ СВЯЗЬ

EVIDENCE-BASED DECISION MAKING IN MANAGEMENT

MADICINE

MANAGEMENT



TREATMENTS
INTERVENTION



TREATMENT



INTERVENTION

INTERVENTIONS
EXPERIMENTS



EVIDENCE-BASED



OUTCOMES
RESULTS

Как в доказательной медицине

Диагностика (Проверка гипотез):

- Медицина: Предлагаются новые методы лечения заболеваний.
- Менеджмент: выдвигаются гипотезы об эффективных методах управления.

Лечение (вмешательство):

- Медицина: Новые методы лечения проходят несколько этапов экспериментов.
- Менеджмент: Лица, принимающие решения, получают доказательства из контролируемых или квазиэкспериментальных исследований.

Клинические испытания (эксперименты):

- Медицина: Клинические испытания подтверждают эффективность методов лечения.
- Менеджмент: Эксперименты подтверждают эффективность методов управления.

Исходы (Результаты):

- Медицина: Результаты лечения пациентов определяют успех лечения.
- Менеджмент: Результаты бизнеса определяют успех стратегии.

Доказательная практика:

- Медицина: Врачи полагаются на эмпирические данные при принятии медицинских решений.
- Менеджмент: Менеджеры полагаются на эмпирические данные при принятии деловых решений.

Основная и контрольная группа

Основная группа: Подвергается воздействию.

Контрольная группа: Не получает воздействия, на основе чего происходит сравнение.

Измерение эффективности:

Разница в результатах между основной и контрольной группами является показателем эффективности проводимых мероприятий и помогает определить, оказывают ли они желаемое воздействие.

Случайное распределение:

Участники случайным образом распределяются либо в основную, либо в контрольную группу, чтобы обеспечить сопоставимость обеих групп и свести к минимуму предвзятость при отборе.

Изолирующие факторы:

Сравнивая результаты в основной и контрольной группах, исследователи могут выделить эффект от воздействия и объяснить любые различия самим лечением.

3 типа эксперимента

- Контролируемые эксперименты:
 - Лабораторные
 - Полевые
- Естественные эксперименты
- Квази-эксперимент

Лабораторные эксперименты



Определение: Лабораторный эксперимент - это метод исследования, при котором лечение/вмешательство контролируется и манипулируется в строго контролируемой среде с целью установления причинно-следственных связей.



Происхождение:
Лабораторные
эксперименты в области
менеджмента уходят своими
корнями в психологию.

поведение
человека
поведение в
организации
процессы
принятия
решений и
т.д.



Лабораторные эксперименты менялись с течением времени



ЭКСПЕРИМЕНТЫ С НАБЛЮДЕНИЕМ
(БЕЗ ЧИСТОЙ КОНТРОЛЬНОЙ ГРУППЫ)

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Лабораторный эксперимент с наблюдением №1: Стэнфордский тюремный эксперимент

Содержание: Имитация тюремной обстановки, участники случайным образом назначаются охранниками или заключенными.

Процедура: Наблюдение за поведением и взаимодействиями в течение нескольких дней.



Лабораторный эксперимент с наблюдением №1: Стэнфордский тюремный эксперимент

Ключевые идеи:

- Продемонстрировал, как социальные роли и окружающий контекст могут существенно влиять на поведение.
- Обратил внимание на этические аспекты и необходимость строгого контроля в психологических экспериментах.



An illustration depicting the Milgram experiment setup. On the left, a man in a white lab coat, identified as the "authoritarian figure", sits on a chair and turns a dial on a control panel. The panel features two analog meters labeled "LEARKER" and "LEARVOT", several knobs, and three red cables connected to an off-screen subject. On the right, a man in a t-shirt and jeans, identified as the "participant", sits on a stool, looking towards the left. A black strap with the word "DEST" is visible on his upper arm.

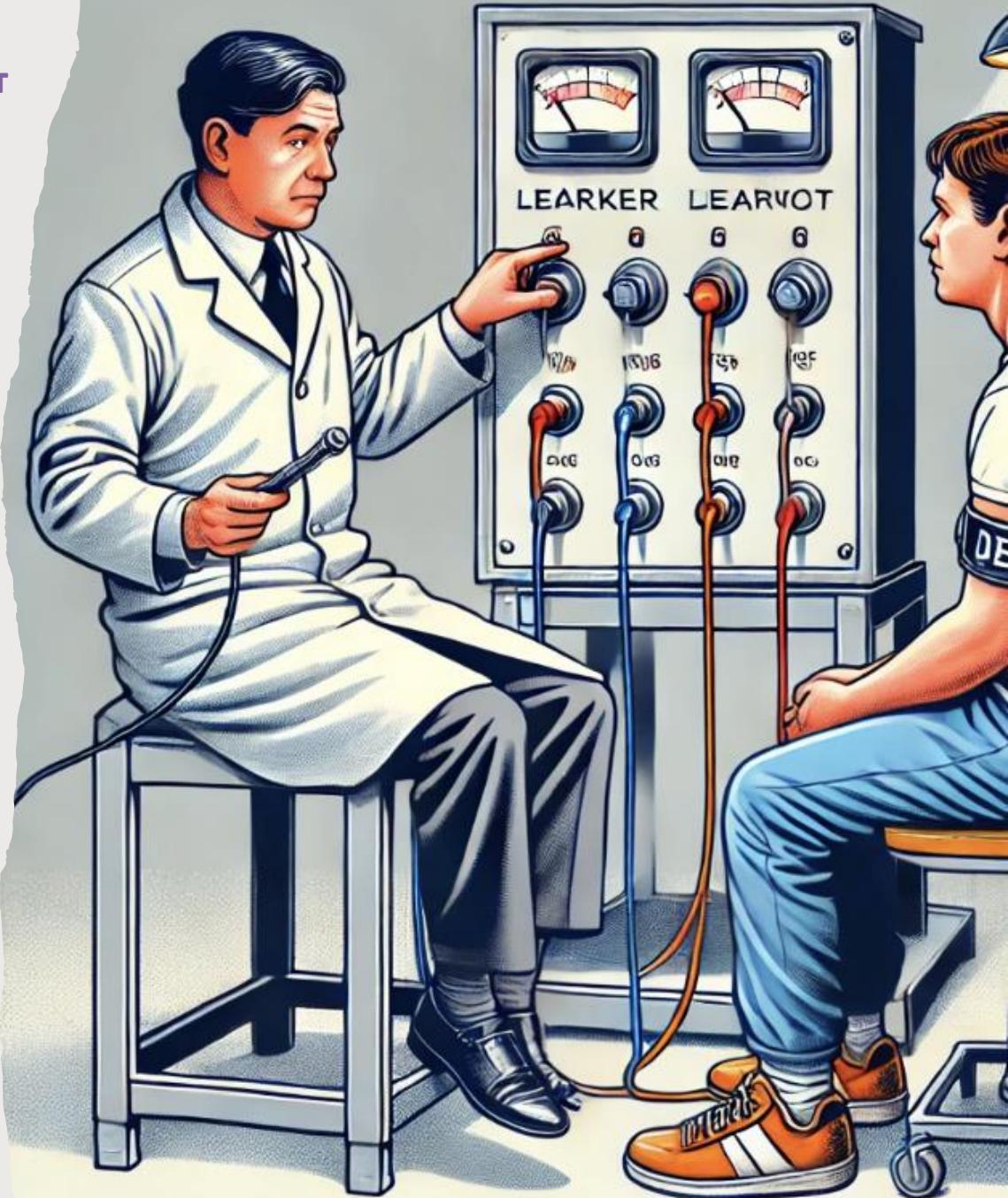
Лабораторный эксперимент с наблюдением №2: Эксперимент Милгрэма по подчинению авторитету

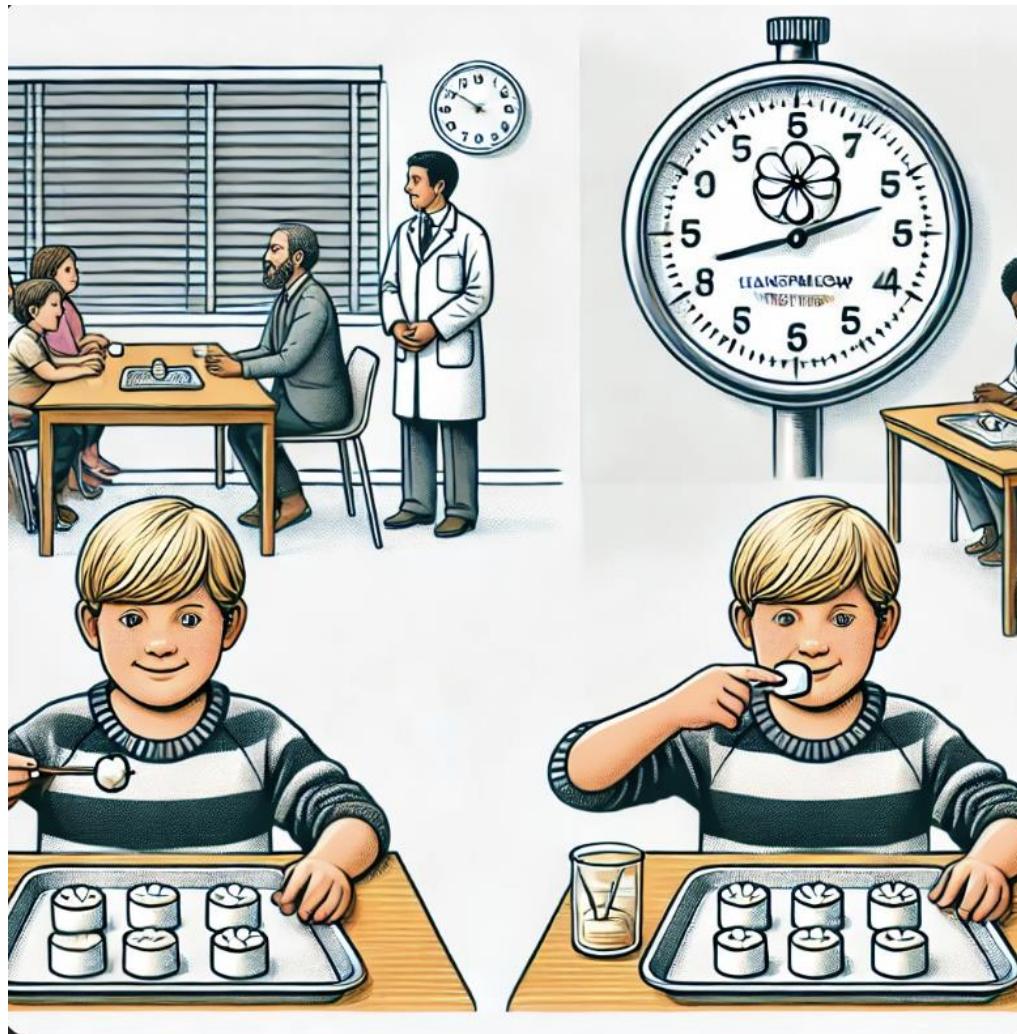
- **Содержание:** Авторитетная фигура, инструктирующая участников применять электрический ток.
- **Процедура:** Наблюдение за готовностью учащегося к применению электрического тока.

Лабораторный эксперимент с наблюдением №2: Эксперимент Милгрэма по подчинению авторитету

Ключевые идеи:

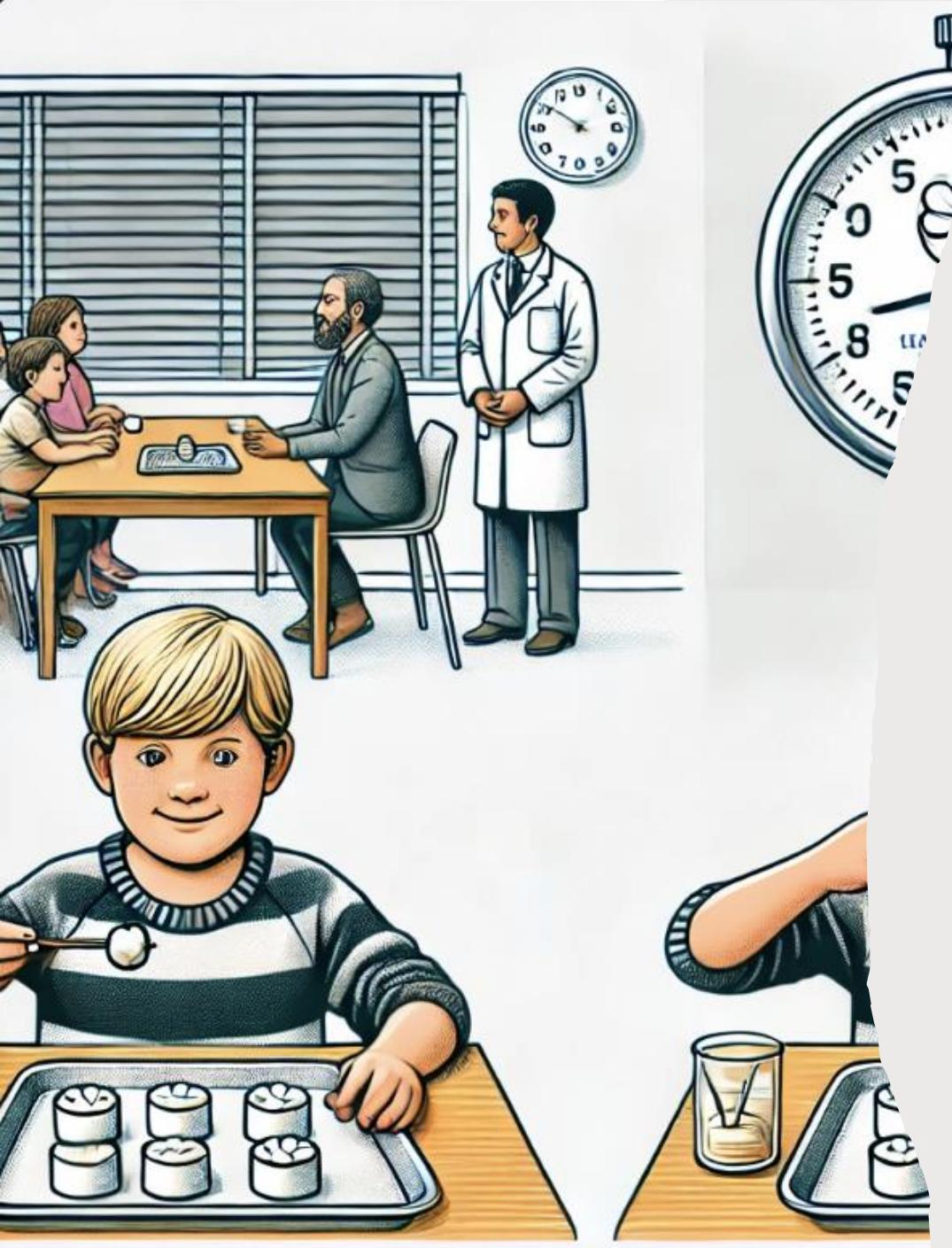
- Выявились сильное влияние авторитета на послушание.
- Вызвал этические вопросы и привел к внесению изменений в протоколы экспериментов.





Лабораторный эксперимент с наблюдением №3: Маршмеллоу-тест

- **Содержание:** Детям предоставляется выбор между немедленным и отсроченным вознаграждением.
- **Процедура:** Наблюдение за способностью откладывать удовольствие и долгосрочную выгоду.

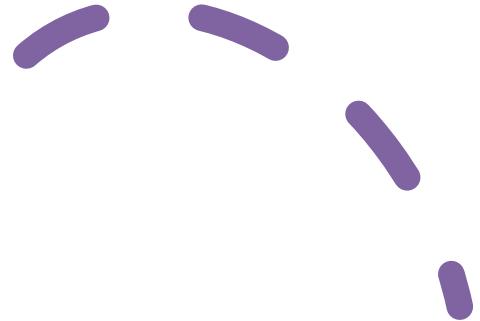


Лабораторный эксперимент с наблюдением №3: Маршмеллоу-тест

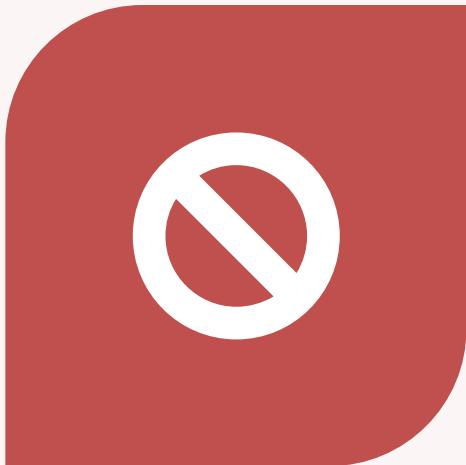
Ключевые идеи:

- Подчеркивалась важность самоконтроля и отсроченного удовольствия для достижения долгосрочного успеха.
- Дал представление о когнитивной психологии и психологии развития, особенно в том, что касается контроля над импульсами.

Каковы
основные
ограничения
лабораторных
экспериментов с
наблюдением?



Каковы основные ограничения лабораторных экспериментов по наблюдению?



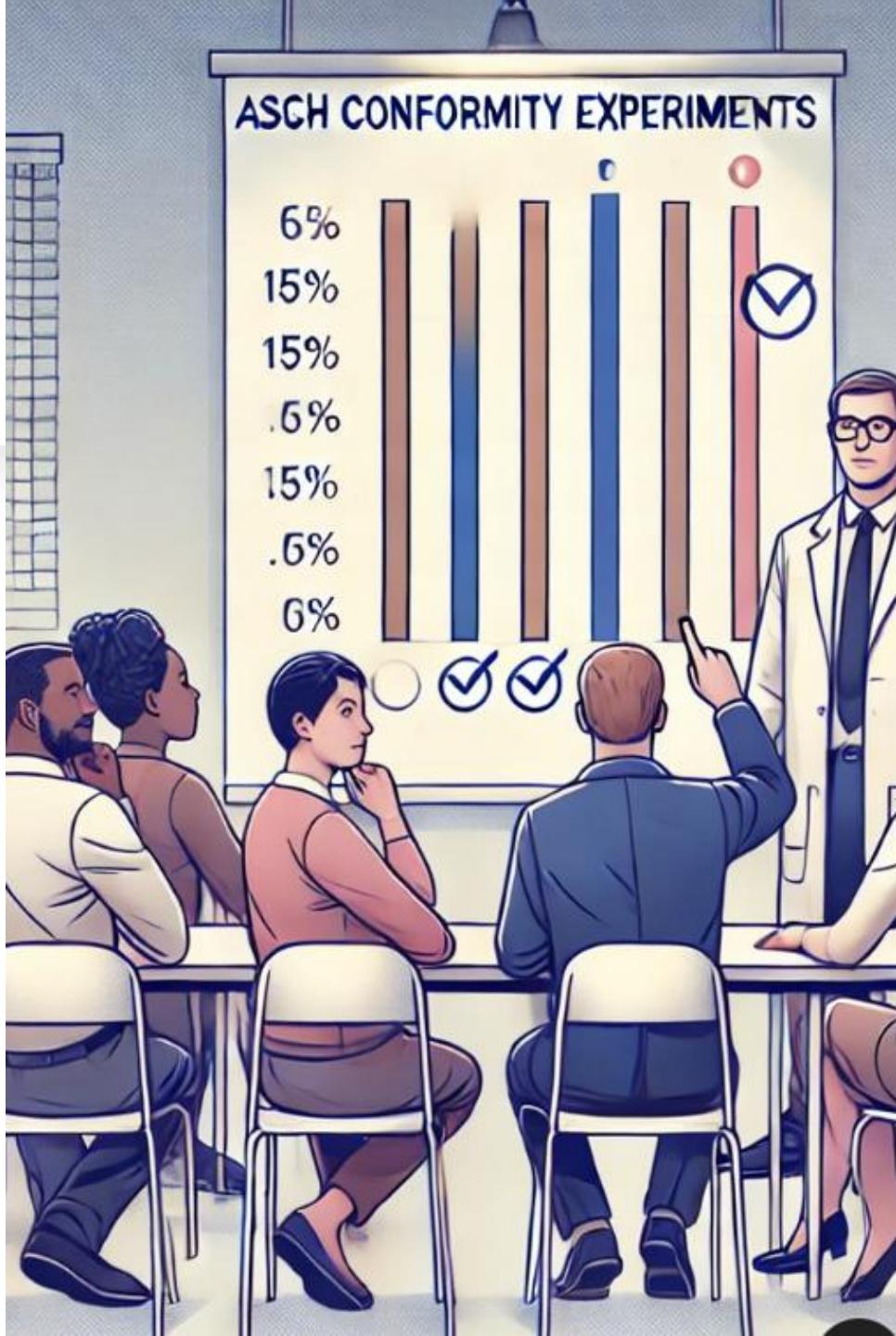
НЕТ КОНТРОЛЬНОЙ ГРУППЫ

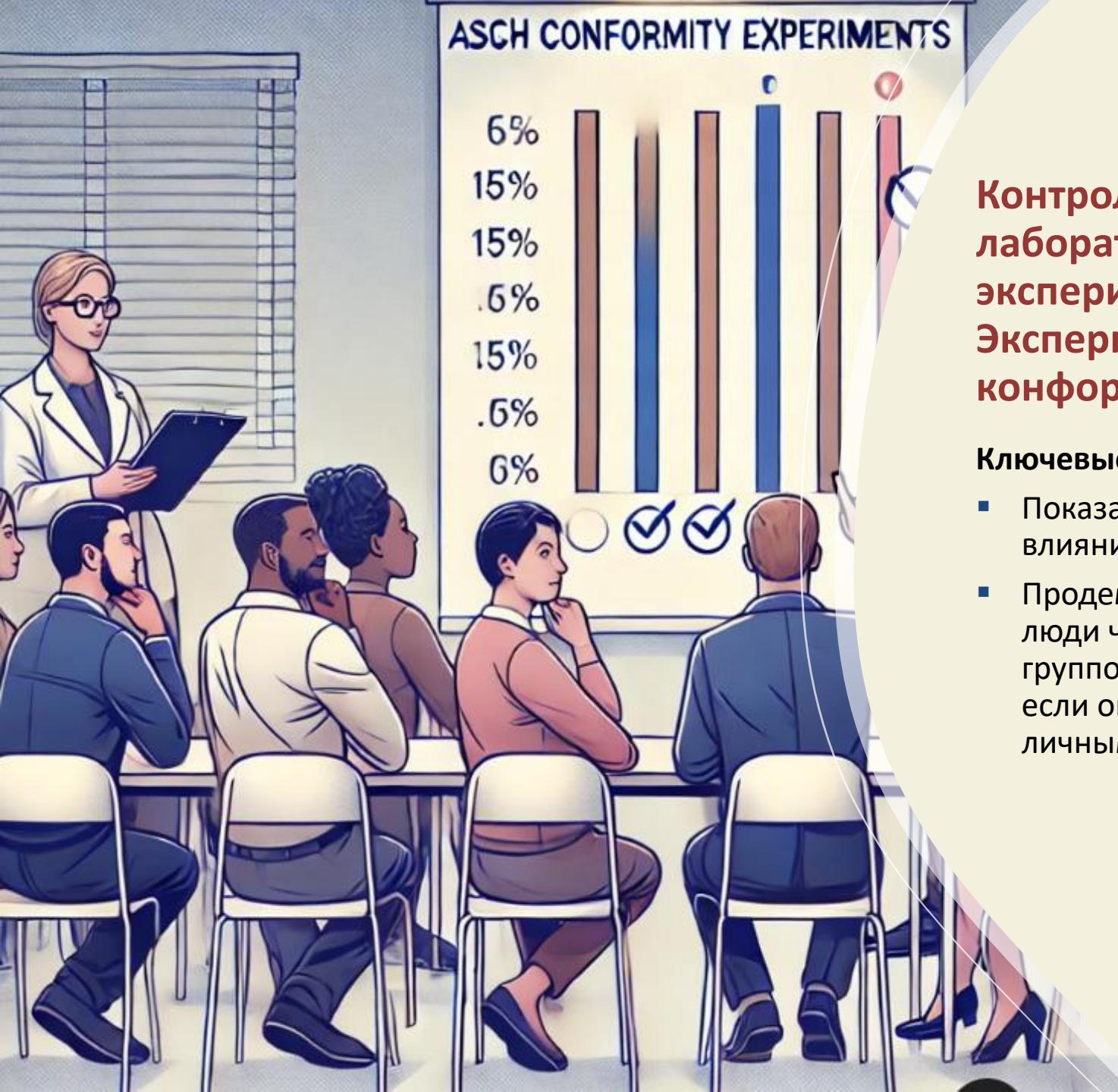


ОГРАНИЧЕННАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ
УСТАНОВИТЬ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННУЮ
СВЯЗЬ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Контролируемый лабораторный эксперимент №1: Эксперименты по конформизму по Ашу

Описание: В 1950-х годах Соломон Аш провел серию экспериментов, чтобы выяснить, в какой степени социальное давление со стороны большинства может повлиять на конформизм индивида. Участников попросили сопоставить длину линии с одной из трех линий сравнения. Когда сообщники (действующие лица) в группе давали неправильные ответы, многие участники соглашались с неправильным выбором, несмотря на то, что знали, что он неверен.





Контролируемый лабораторный эксперимент №1: Эксперименты по конформизму по Ашу

Ключевые идеи:

- Показал силу социального влияния и конформизма.
- Продемонстрировал, что люди часто следуют групповым нормам, даже если они противоречат личным убеждениям.



Контролируемый лабораторный эксперимент №2: Хоторнский эффект

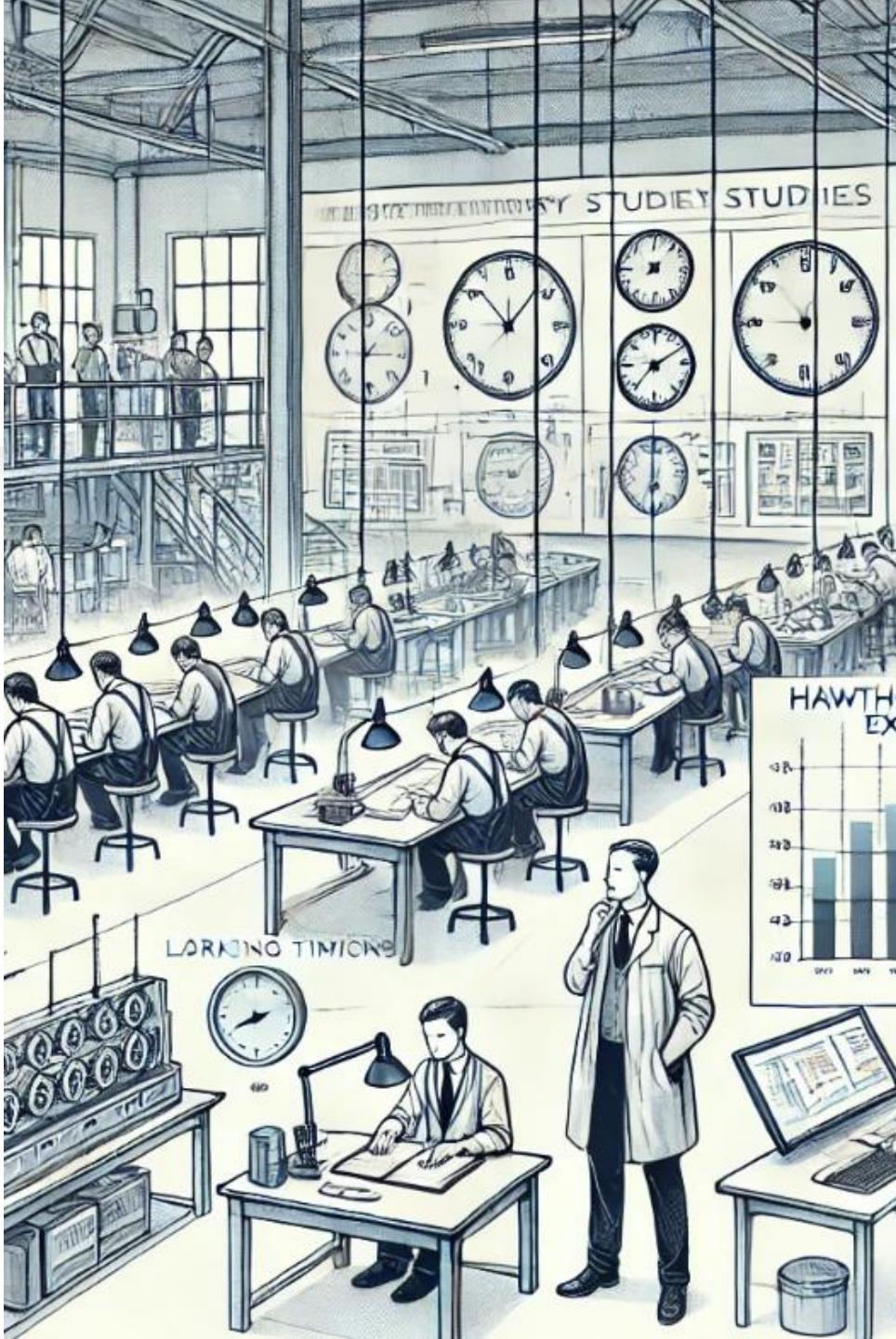
Содержание:
Изменение условий
работы в
лаборатории или на
заводе-изготовителе.

Процедура:
Изменение
освещения, часов
работы и перерывов
при сохранении
производительности.

Контролируемый лабораторный эксперимент №2: Хоторнский эффект

Ключевые идеи:

- Показал, что на производительность труда работников могут влиять социальные факторы и внимание исследователей.
- Подчеркнул важность учета психологических и социальных аспектов при управлении рабочими местами.





Полевые эксперименты

Полевые эксперименты

Определение: Полевой эксперимент - это метод исследования, проводимый в реальных условиях, при котором изменяются переменные для отслеживания их воздействия в естественной среде.

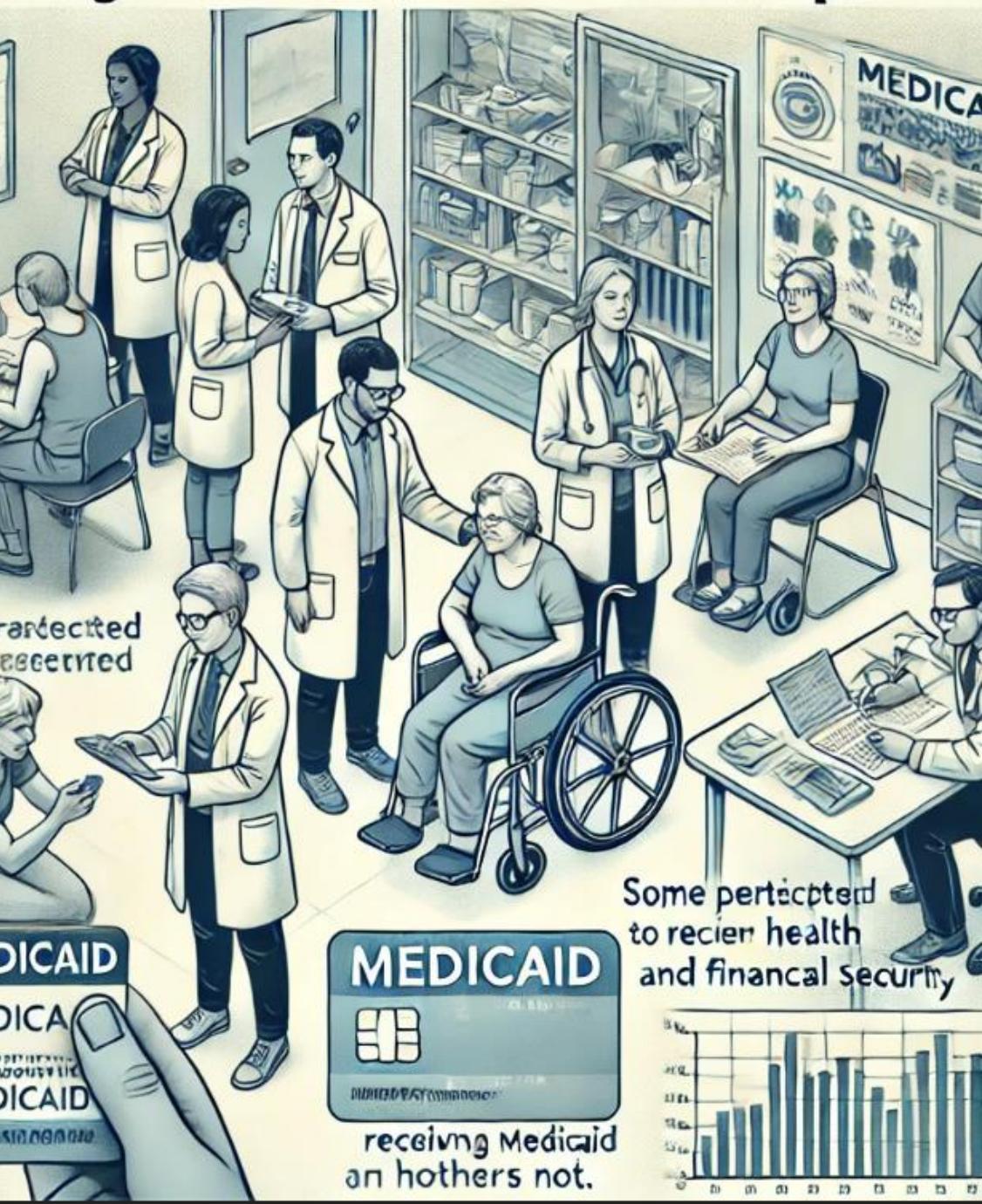
Происхождение: имеет свои корни в экономике и политических исследованиях.

- реальные деловые практики
- поведение сотрудников
- взаимодействие с потребителями.

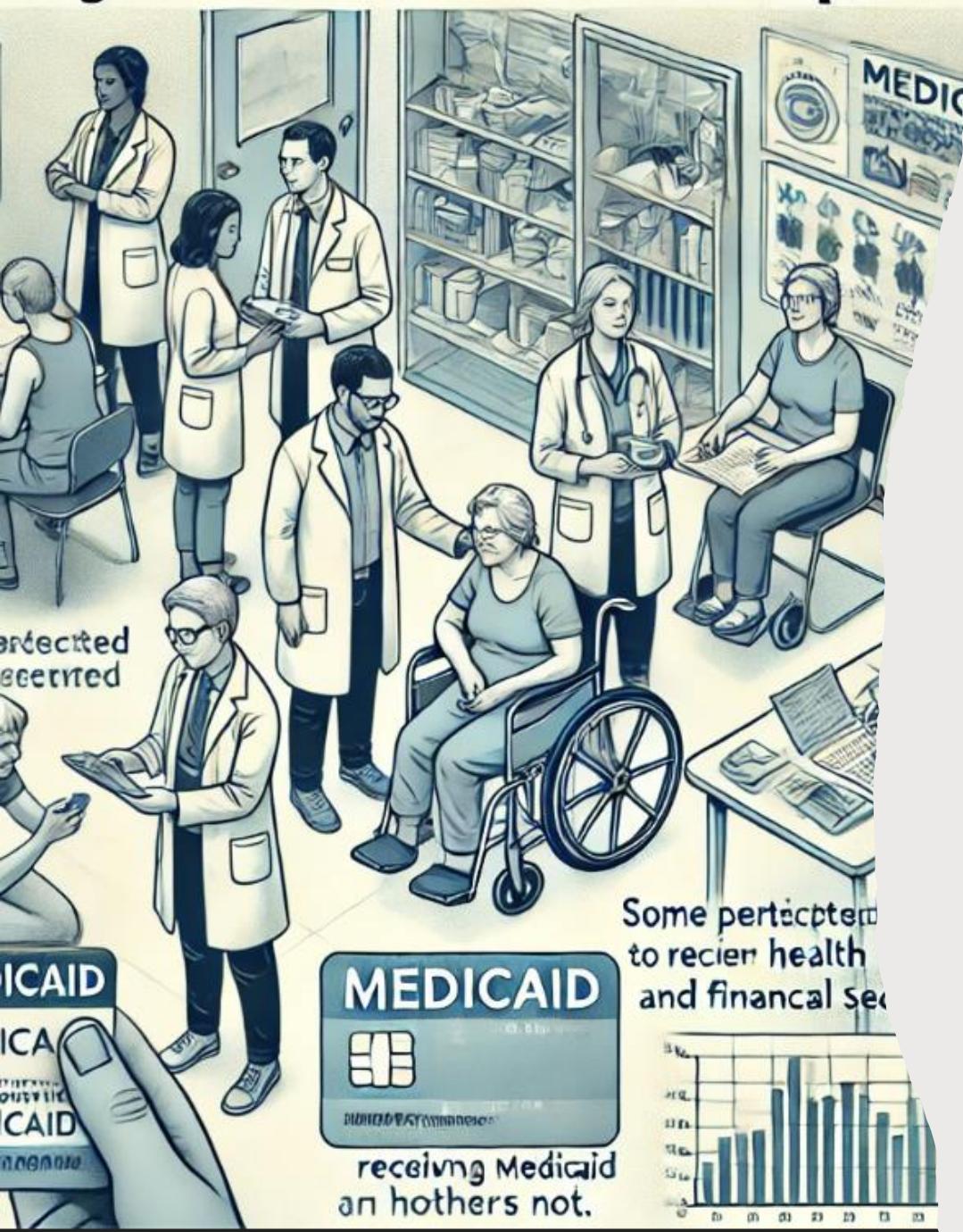


Полевой эксперимент №1: Эксперимент по медицинскому страхованию в штате Орегон

- Содержание:** Случайный отбор взрослых с низким доходом для получения программы «Медикейд».
- Процедура:** Оценка влияния медицинских услуг, финансового давления и практик в отношении здоровья.



Oregon Health Insurance Experiment



Полевой эксперимент №1: Эксперимент по медицинскому страхованию в штате Орегон

Ключевые идеи:

- Продемонстрирована причинно-следственная связь между медицинским страхованием и здоровьем.
- Представлены фактические данные для принятия политических решений, касающихся доступа к медицинским услугам.

The Moving to Opportunity Experiment

Low-income families moving to better neighborhoods using housing vouchers in a cleaner, safer, safer



Полевой эксперимент № 2: Эксперимент по переезду к новым возможностям

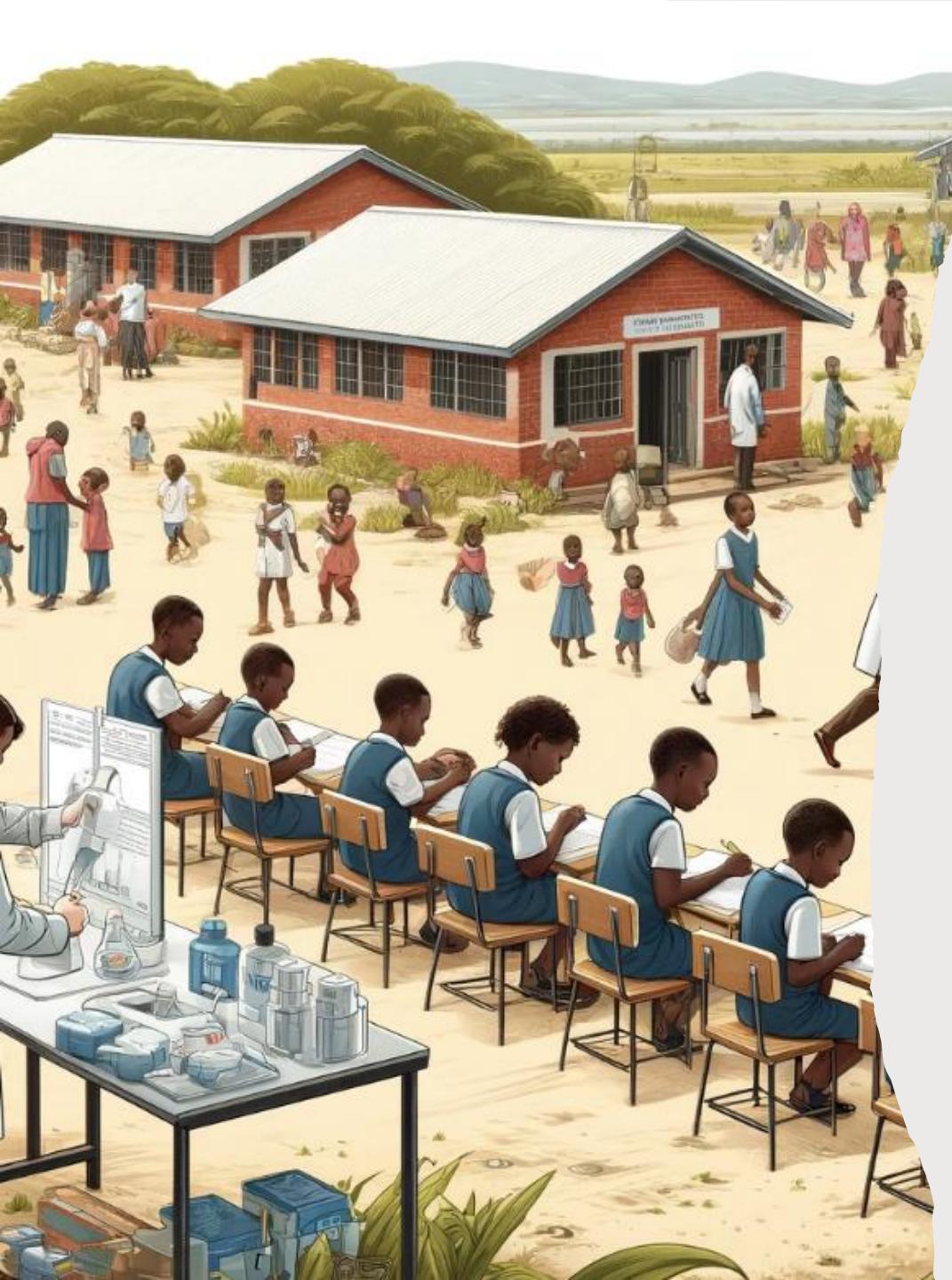
- **Содержание:** Предоставление жилищных ваучеров семьям с низким доходом для переезда в лучшие районы.
- **Процедура:** Оценка экономических результатов, результатов в области образования и здравоохранения.

Полевой эксперимент № 2: Эксперимент по переезду к новым возможностям

Ключевые идеи:

- Продемонстрировал, что переезд в лучший район может улучшить психическое здоровье и благополучие.
- Получены неоднозначные результаты по экономическим и образовательным преимуществам.





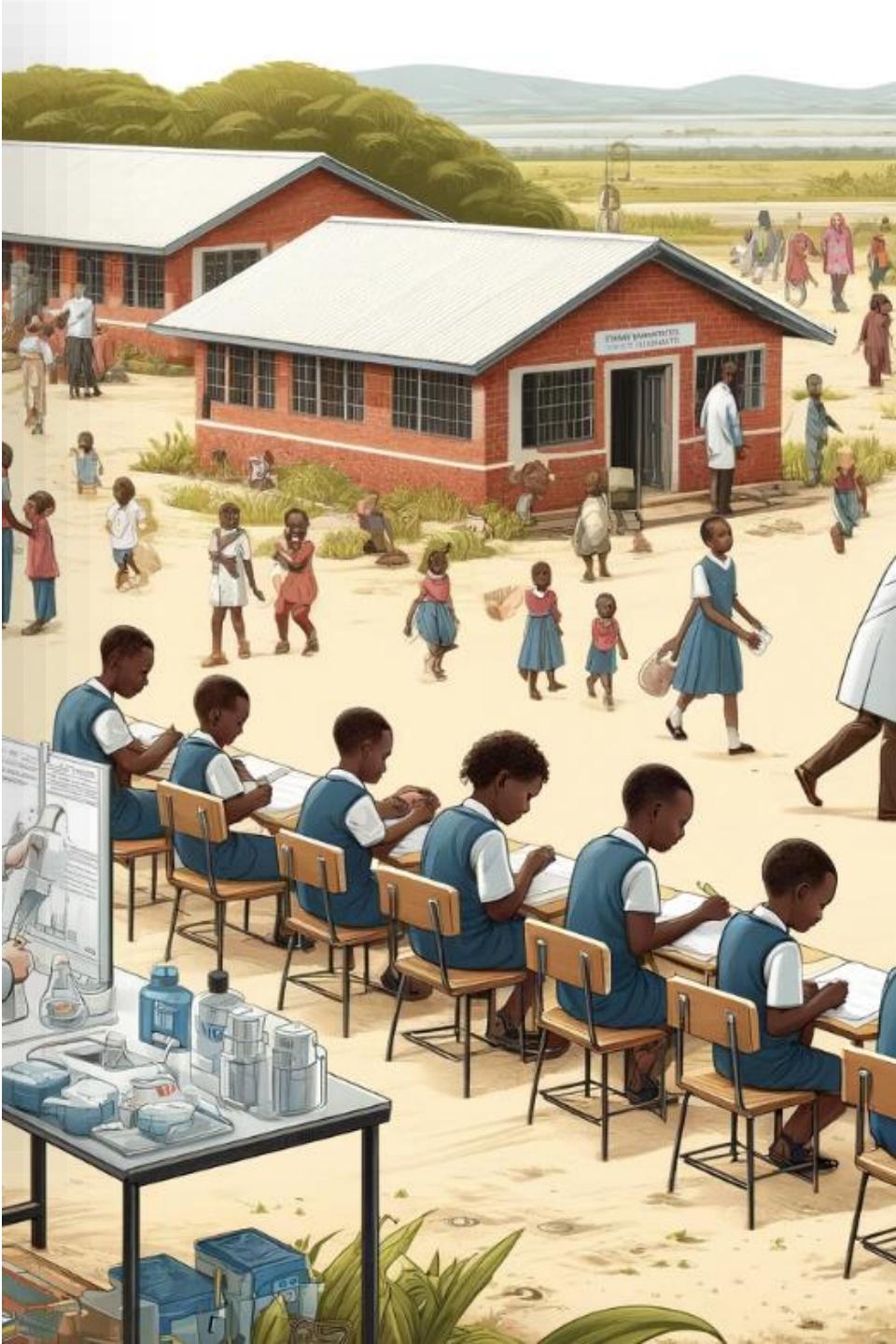
Полевой эксперимент №4: Эксперимент по дегельминтизации в Кении

- **Содержание:** Выборочное распределение школ для проведения дегельминтизации.
- **Процедура:** Измерение посещаемости школ и показателей здоровья.

Полевой эксперимент №4: Эксперимент по дегельминтизации в Кении

Ключевые идем:

- Было показано, что дегельминтизация значительно улучшила посещаемость школ и состояние здоровья.
- Продемонстрировала экономическую эффективность медико-санитарных мероприятий в отношении результатов обучения.





Квазиэксперименты

one experiment where participants are in natural settings and not ones

Квазиэксперимент



Определение: Квазиэксперимент

- это метод исследования, который напоминает эксперимент, но в нем отсутствует случайное распределение по контрольным и экспериментальным группам. Вместо этого для изучения влияния воздействия используются существующие группы или условия. Этот метод часто используется, когда случайное распределение нецелесообразно или неэтично.

Происхождение: социология и образование.



Квазиэксперимент №1: Гипотеза Джона Сноу о холере

Setup:

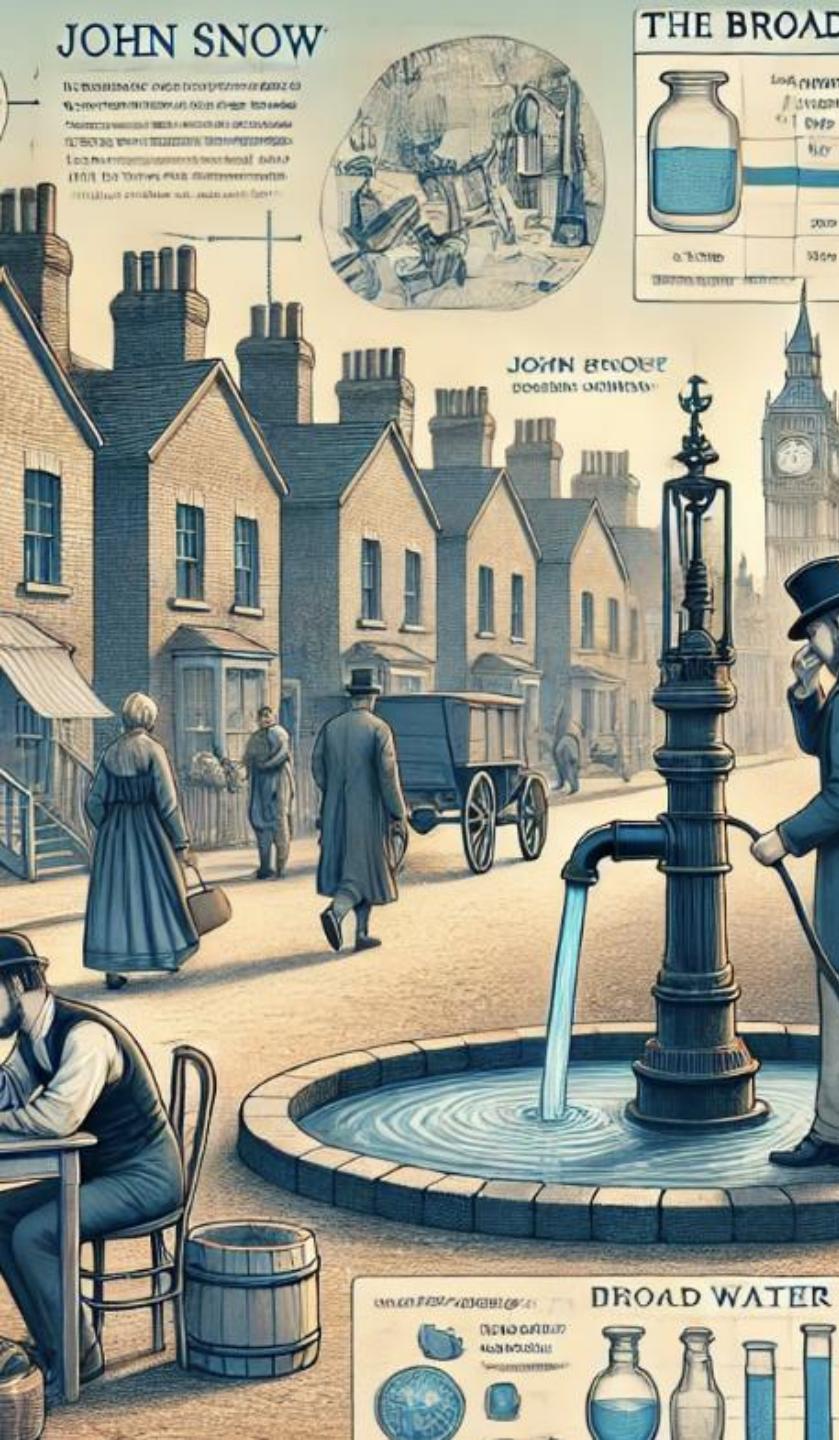
- **Группа воздействия:**
Домохозяйства, получающие незагрязненную воду от компании «Ламбет».
- **Контрольная группа:**
Домохозяйства, получающие загрязненную воду от компании «Саутуорк энд Воксхолл».
- **Неслучайное распределение:**
Домохозяйства не были случайным образом распределены по источникам водоснабжения.

Квазиэксперимент №1: Гипотеза Джона Сноу о холере

Процедура:

- Сбор данных:** Сноу собрал данные об источниках водоснабжения в домашних хозяйствах и показателях смертности от холеры, обходя дома и используя анализы воды, чтобы определить компанию, поставляющую воду в каждое домашнее хозяйство.
- Сравнение:** Он сравнил показатели смертности от холеры в домохозяйствах, обслуживаемых «Ламбет Компани» (чистая вода) и «Саутуорк энд Воксхолл» (загрязненная вода).
- Стратегия оценки:** анализ Difference-in-differences





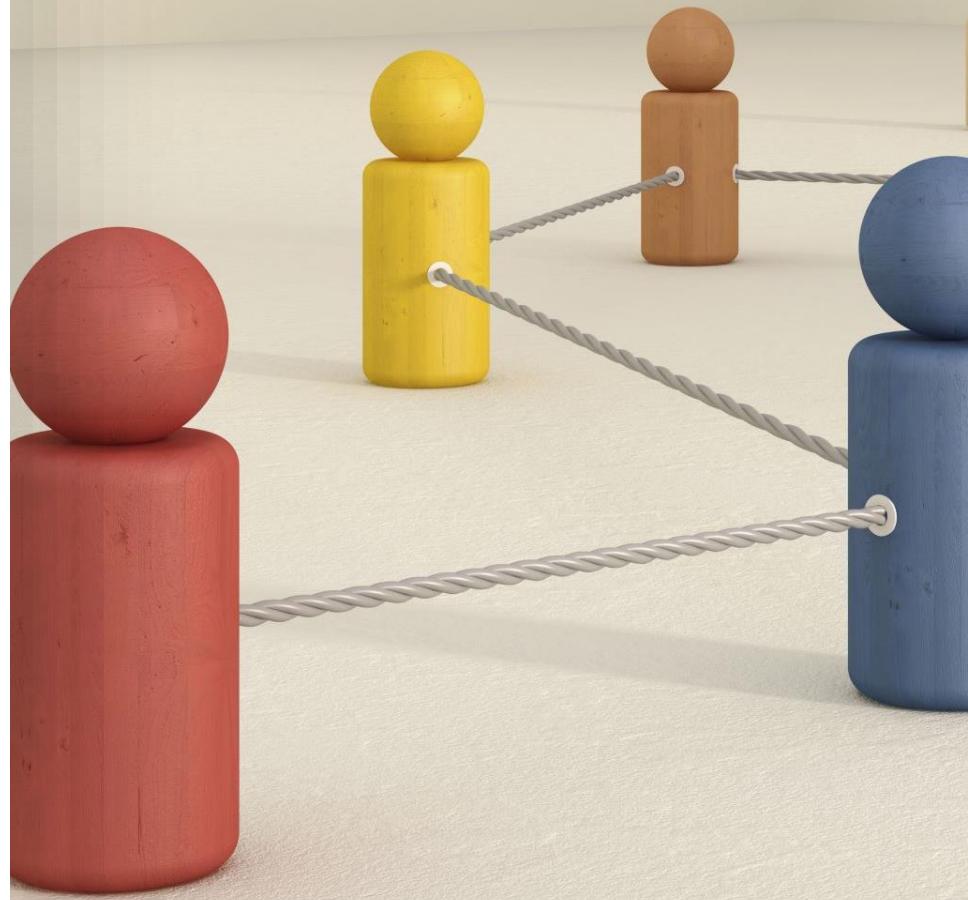
Квазиэксперимент №1: Гипотеза Джона Сноу о холере

Ключевые идеи:

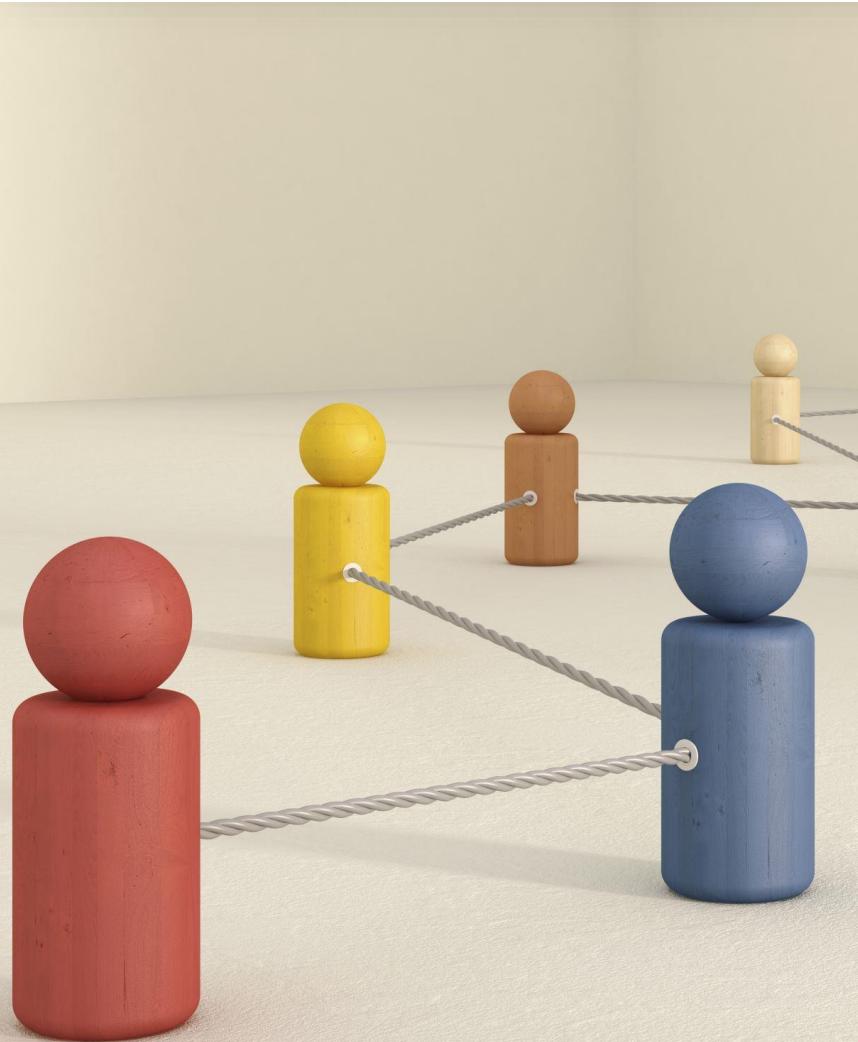
- Проведенный Сноу анализ продемонстрировал значительно более низкие показатели смертности от холеры в домохозяйствах, обслуживаемых компанией «Ламбет» после переноса водозабора, что показало, что холера передавалась через загрязненную воду.
- Это исследование стало одним из первых примеров использования естественного эксперимента для выявления причинно-следственных связей в эпидемиологии. Эксперимент бросил вызов господствующей теории о миазмах, согласно которой болезни передаются по воздуху.

Difference-in-differences

- Самая популярная эконометрическая стратегия для квазиэкспериментального дизайна
- Две группы – два периода
- Отсутствие временных вариаций - ненаблюдаемые объекты, характерные для конкретной группы, - предположение о *параллельных тенденциях*

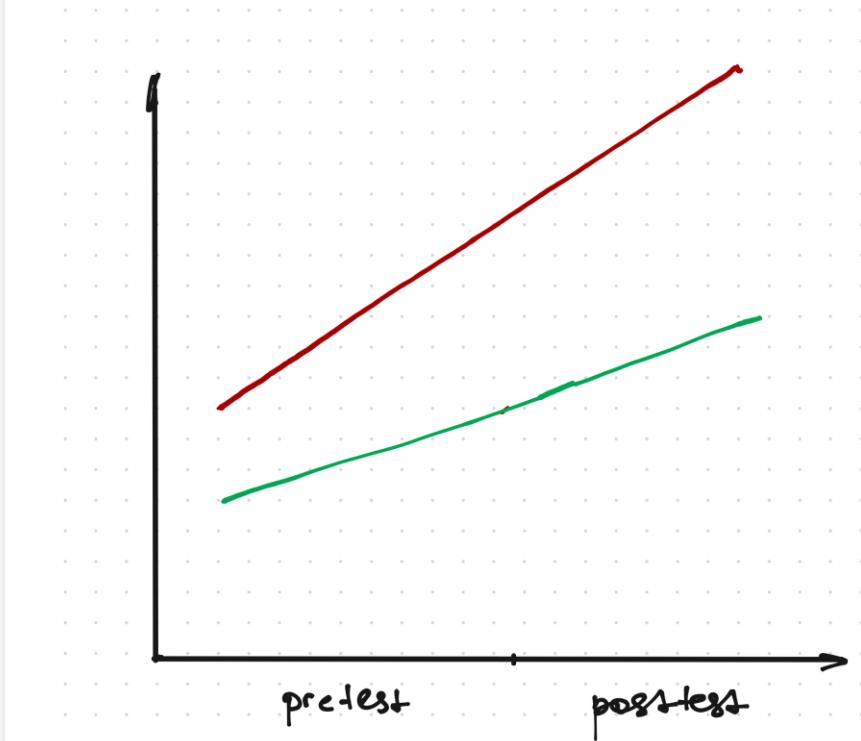


Difference-in-differences



Используя повторные наблюдения за единицами воздействия и контроля (обычно несколькими единицами), мы можем устранить ненаблюдаемую гетерогенность. Позволяет получить достоверную оценку среднего эффекта воздействия (ATE).

Difference-in-differences



groups	outcome	D
TG	$y_t + I$	$I + (y_t - y_u)$
UG	y_u	

Сравнение
результатов
основной и
контрольной
группы

Почему Diff-in-Diff?

groups	Time	outcome	D
TG	before	Y_T	$I + T$
	after	$Y_T + I + T$	

Простое
сравнение
основной
группы с
самой собой
в прошлом

Почему Diff-in-Diff?

groups	time	outcome	D_1	D_2
TG	before	y_t	$I + T$	I
	after	$y_t + I + T$		
UG	before	y_u	T	
	after	$y_u + T$		

Почему
Diff-in-
Diff?

Сочетание двух групп
и их различий в два
периода

Квазиэксперимент №2: Экономические последствия террористических атак в Стране Басков

Содержание:

- **Контрольная группа:** Страна Басков, которая столкнулась со значительной террористической активностью и насилием из-за нападений ЭТА.
- **Контрольная группа:** Синтетический контрольный регион, созданный с использованием комбинации других испанских регионов, которые не сталкивались с подобным уровнем терроризма. Этот искусственный контроль разработан, чтобы максимально соответствовать экономическим характеристикам Страны Басков до начала террористической деятельности.
- **Неслучайное распределение:** Распределение в группе лечения (Страна Басков) не было случайным, поскольку оно было основано на исторических и политических факторах. Контрольная группа была создана искусственно, чтобы обеспечить сопоставимый базовый уровень.



ECONOMIC IMPACT OF THE BASQUE COUNTRY

Сравнение экономического состояния Страны Басков с другими регионами Испании и синтетическим контролем.



Квазиэксперимент №2: Экономические последствия террористических атак в Стране Басков

Процедура:

- Сбор данных:** Экономические показатели, такие как ВВП на душу населения, уровень занятости и инвестиций, собираются по Стране Басков и другим регионам Испании.
- Synthetic control method :** Был создан синтетический контрольный регион путем взвешивания других регионов Испании для создания сводного региона, который по экономическим характеристикам, существовавшим до терроризма, был близок к Стране Басков.
- Сравнение:** Экономические показатели в Стране Басков по сравнению с показателями в регионе синтетического контроля до, во время и после периода интенсивной террористической активности.

Квазиэксперимент №2: Экономические последствия террористических атак в Стране Басков

Ключевые идеи:

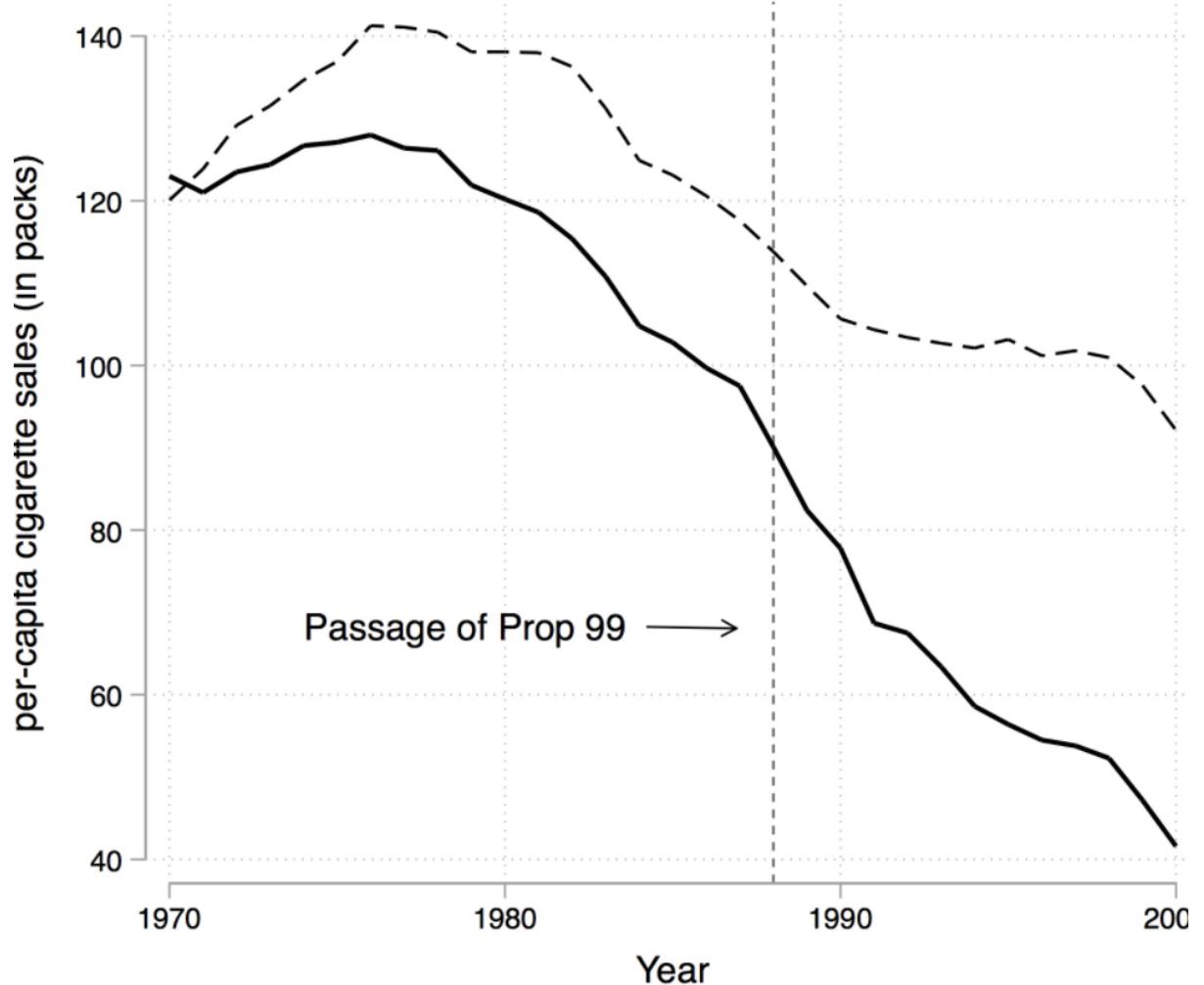
- В Стране Басков наблюдалось значительное снижение ВВП на душу населения по сравнению с регионом синтетического контроля.
- Использование Synthetic control method обеспечило надежный способ оценки причинно-следственного воздействия терроризма на экономические результаты.





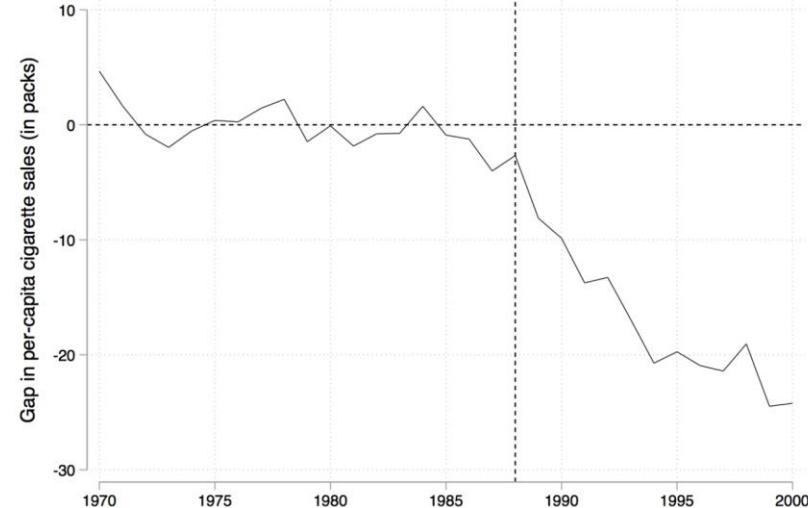
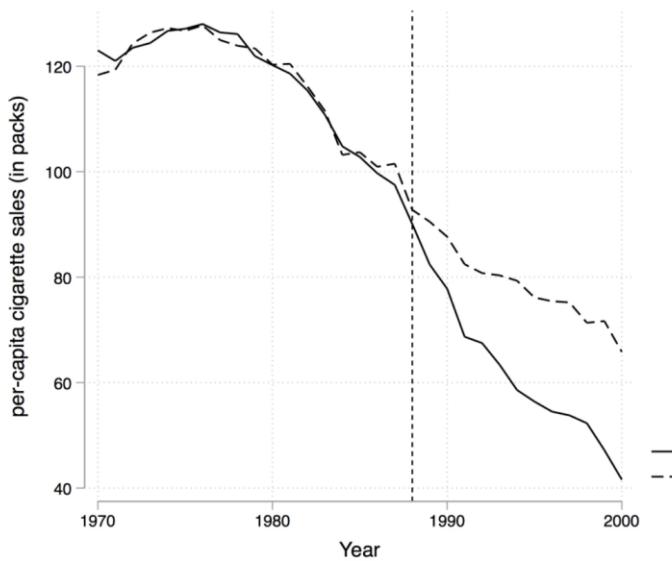
Synthetic control method – кейс-стади, основанный на фактических данных

- первоначально был разработан для одного unit of observation (Abadie, Diamond и Hainmueller, 2010)
- может быть легко распространен на несколько (компании, страны, территории и даже отдельных лиц).
- «имитация» предварительной обработки, создающим синтетический необработанный аналог
- Требуется относительно глубокая панель, сбалансированная между периодами до воздействия и после

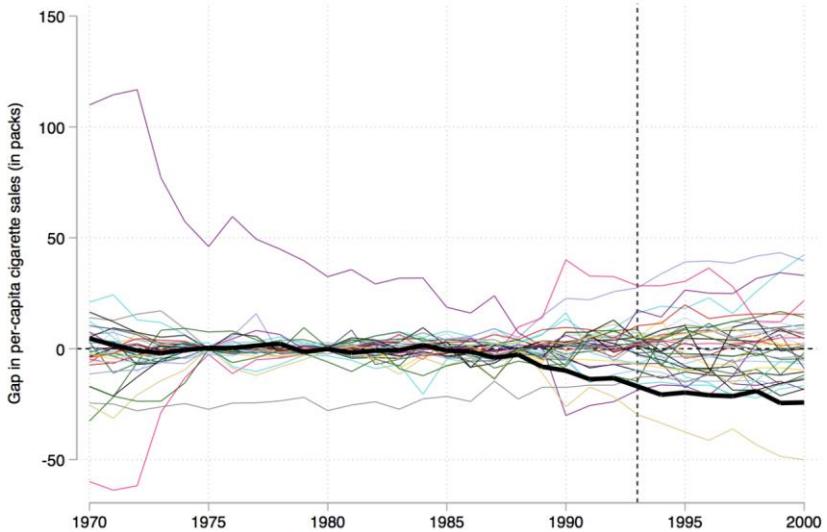


тренды до
внесения
корректировок
в SCG

Синтетический контроль и эффект воздействия



Плацебо- тест на SCM



Квазиэксперимент №3: Удержание талантливых студентов в российском регионе

Содержание:

- **Основная группа:** Студенты, набравшие более 80 баллов по ЕГЭ, решили поступить в местные университеты и получили дополнительный грант.
- **Контрольная группа:** студенты, набравшие более 80 баллов по ЕГЭ, решили поступить в местные университеты, но не получили дополнительный грант.
- **Неслучайное распределение:** Назначение было основано на желании студентов остаться в регионе и соответствовать критериям отбора на получение гранта.





Квазиэксперимент №3: Удержание талантливых студентов в российском регионе

Процедура:

- **Реализация политики:** информирование и реализация политики предоставления грантов для выпускников средней школы, имеющих на это право.
- **Сбор данных:** сбор данных о результатах ЕГЭ, о выборе университета и получении гранта.
- **Мониторинг успеваемости:** отслеживалась успеваемость студентов в университетах, как тех, кто получает грант, так и тех, кто его не получает.
- **Стратегия оценки:** Разрывной дизайн (RDD)

Квазиэксперимент №3: Удержание талантливых студентов в российском регионе

Ключевые идеи:

- Улучшилась успеваемость: средний уровень успеваемости в местных университетах повысился.
- Существенной разницы между группами нет: улучшение успеваемости наблюдалось в обеих группах студентов, как у тех, кто получал грант, так и у тех, кто его не получал.
- Удержание талантов: стипендия не удерживает талантливых студентов в регионе.



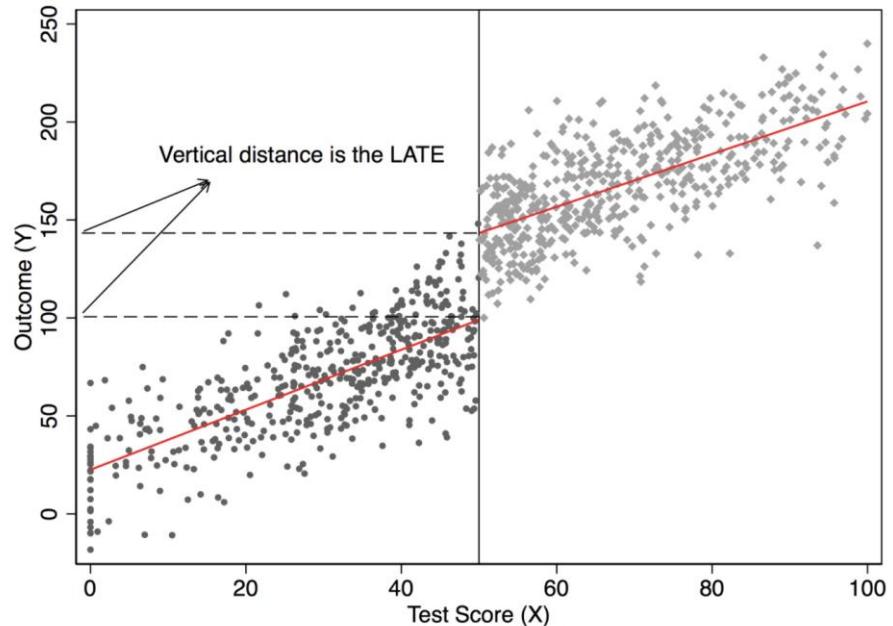
RDD: все дело в поиске “скачков”

- вероятность воздействия по мере продвижения по некоторой текущей переменной X
- Где мы находим эти несоответствия?
- Если правило является строгим и детерминированным – Sharp RDD
- Если правило является вероятностным – Fuzzy RDD



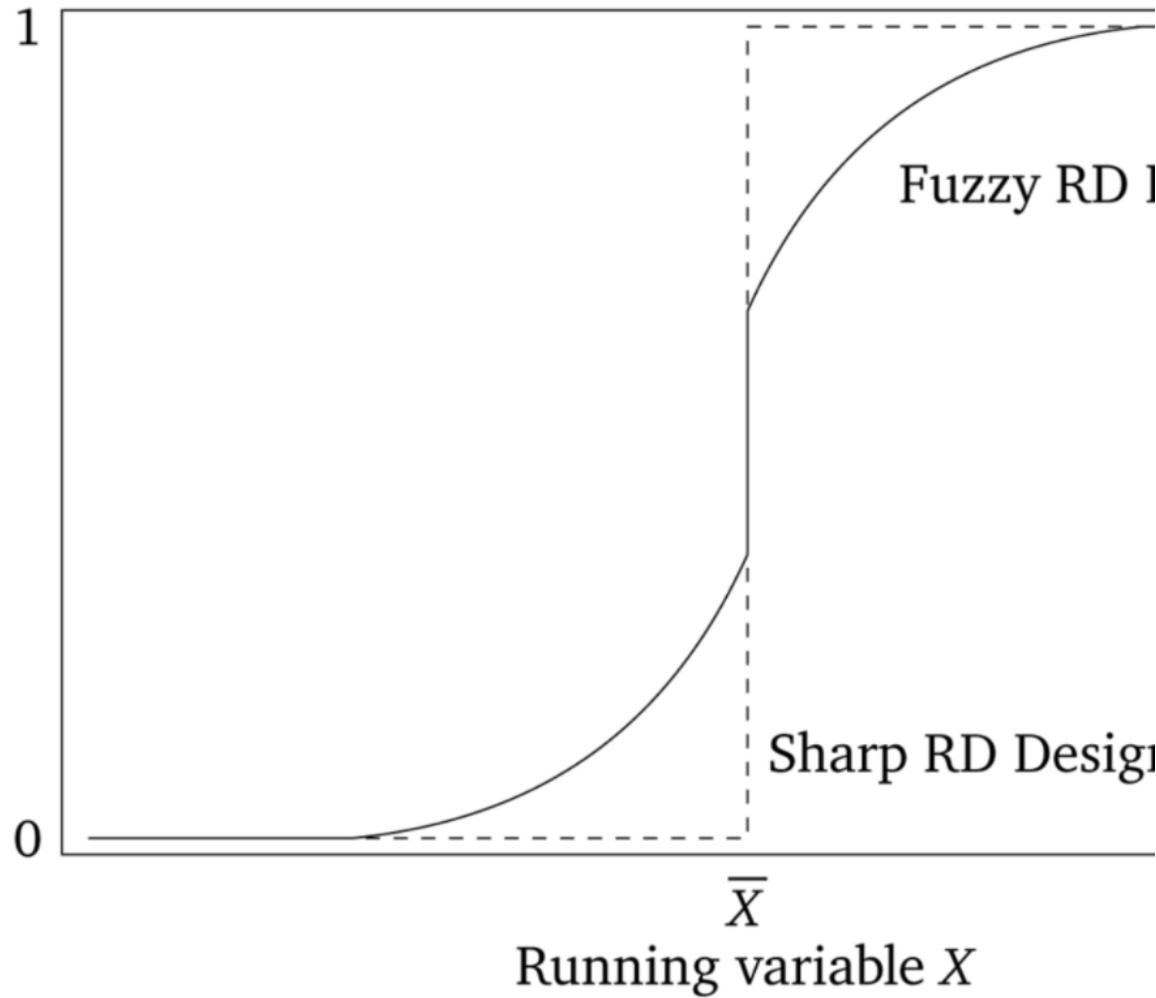
Sharp RDD

Основные и контрольные единицы
детерминировано
иdentифицируются



Средний локальный эффект воздействия

Conditional probability of treatment



Sharp and
Fuzzy RDD

Этические аспекты экспериментов



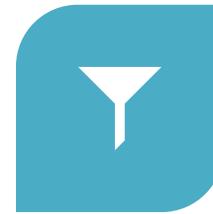
Информированное
согласие



Конфиденциальност
ь



Сведите вред к
минимуму



Право отказаться от
участия

Распространенные ошибки при проектировании эксперимента

Нет рандомизации

Несопоставимые группы

Слишком короткий срок эксперимента

Неверная метрика

Нет проверки статистической значимости результатов

Необоснованное обобщение

Влияние внешних факторов

Интерпретация результатов экспериментов



Статистическая значимость:
Оцените, являются ли результаты статистически значимыми, что указывает на то, что наблюдаемые эффекты вряд ли могут быть вызваны случайными колебаниями.

Размер эффекта:
Измерьте размер эффекта, чтобы определить его практическую важность и актуальность.

Доверительные интервалы:
Используйте доверительные интервалы для оценки диапазона, в котором, вероятно, находится истинный размер эффекта.

Повторение:
Рассмотрите возможность повторения результатов в разных контекстах или с разными образцами, чтобы подтвердить их достоверность.

Причинно-следственный вывод: убедитесь, что вмешательство вызвало наблюдаемые эффекты, принимая во внимание любые потенциальные мешающие факторы.