

Программа МФК, весенний семестр 2022

Причины и следствия в анализе данных

2 декабря 2021 г.

1 Общие сведения о курсе

Авторы программы и преподаватели дисциплины:

Сучкова Ольга suchkovaolga.91@mail.ru, Калашнов Георгий go9513@gmail.com

Время и место:

15:10-16:40, Экономический факультет, 24 часа (12 занятий)

2 Аннотация

О чём курс?

Мы изучаем гетерогенный мир. Кому-то финансовая помощь помогает при обучении, а кому-то нет. Переезд семьи в благополучный район по программе расселения аварийного жилья может по-разному повлиять на будущее детей разного возраста и пола, на их будущую занятость и участие в преступности. Это важно при анализе эффекта от переезда/финансирования на занятость/результаты обучения. В рамках курса мы будем говорить о гетерогенных оценках и методах, которые помогают измерить размер такого воздействия в полевом или естественном эксперименте. Также мы будем говорить о методах, которые позволяют получить подобие эксперимента там, где эксперимента нет.

Кому он может пригодиться?

Этот курс может быть полезен тем, кто собирается заниматься «policy advice» - помогать органам власти оценить эффекты от реформ в регионах, или тем, кто видит себя продуктовым аналитиком, который проводит АБ-тесты для воронки продаж. Если вы интересуетесь академическими исследованиями, нужно понимать и применять методы из

современных эмпирических статей. The Economist проанализировал аннотации препринтов на NBER и продемонстрировали, что доля экономических исследований с методами оценки причинно-следственных связей растёт $>$. В экономике развития сейчас доминирует экспериментальный подход, за квази-экспериментальные методы в 2021 году дали Нобелевскую премию по экономике.

Чего ожидать?

МФК читался весной 2020 и 2021 года. Презентации, коды в R и прочие материалы доступны по ссылке: https://github.com/go95/mfk_causal_inference

МФК нацелен на не-экономистов и будет в «популярном» формате с примерами из академических исследований или задачами для бизнеса по каждой теме и методу. По желанию слушателей можем часть времени посвятить практике с кодами в R.

3 Содержание разделов курса

Вводная секция (1 лекция)

Раздел 1. Методы анализа экспериментальных данных

Проблема проведения эксперимента в экономике (1 лекция) Обзор проблем, связанных с проведением экспериментов: Фундаментальная проблема причинного вывода, причинная модель Рубина и предпосылка рандомизации. Смещенная выборка.

Эксперименты (1 лекция) Эффект воздействия. Сравнение причинной модели Рубина с линейной моделью. Проверка баланса ковариатов, плацебо тест.

Пример исследования: Enikolopov, R., Korovkin, V., Petrova, M., Sonin, K., Zakharov, A. (2013). Field experiment estimate of electoral fraud in Russian parliamentary elections. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(2), 448-452.

Как присутствие независимых наблюдателей на участке меняет % набранных партийей голосов? В 2011 г. случайным образом распределили наблюдателей от "Гражданина наблюдателя", проверили результаты плацебо-тестом, сопоставив с результатами 2007 г.

Контрольные переменные (1 лекция) Включение дополнительных ("контрольных") переменных в модель с целью снизить дисперсию оценки эффекта. Проблема плохого контроля.

Пример исследования: Как получить более точную оценку эффекта от попадания объекта в экспериментальную группу? Корректно ли при оценке эффекта воздействия включать в модель параметры объекта, которые появились вследствие попадания этого объекта в экспериментальную или контрольную группу?

Планирование эксперимента (1 лекция) Сэмплирование и престратификация. Компромисс между эксплуатацией эффекта и его обнаружением.

Пример исследования: Barrera O. O., Guriev S. M. Henry E and Zhuravskaya E (2018) «Facts, Alternative Facts, and Fact Checking in Times of Post Truth Politics»

Хотим узнать, как влияют на мнение респондентов "альтернативные факты" – не соответствующие статистике цифры из высказываний Мари Ле Пен о мигрантах и безработице. Эксперимент дорогой. Как отобрать регионы и сбалансировать выборку?

Анализ мощности (1 лекция) Ошибки первого и второго рода. Анализ мощности тестирования гипотез. Оценка необходимого объема выборки. Коррекция Бонферони.

Пример исследования: L. Casaburi, R. Glennerster, S. Kamara, T. Suri (2014) «Providing collateral and improving product market access for smallholder farmers in Sierra Leone»

Каков должен быть объем выборки опрашиваемых фермеров, чтобы с заданной вероятностью "поймать" эффект на урожайность и на рост доходов фермеров от посадки нового сорта риса по гуманитарной программе NERICA в Сьерра-Леоне?

Пример исследования: Менеджер хочет узнать от Вас, аналитика, на что повлияло изменение интерфейса мобильного приложения? Проведём АБ-тест.

Насколько мы можем доверять результатам, если проверили 20 показателей и в 1 случае нашли «значимое на 5 % уровне различие»? Как правильно провести корректировку?

Раздел 2. Методы анализа статистических наблюдений

Мера склонности (2 лекции) Предпосылки об условной независимости и пересечении характеристик в экспериментальной и контрольной группе. Использование контрольных

ных переменных для получения несмещенной оценки. Мера слонности. Двойная устойчивость оценки. Поиск компромисса в случае непересечения. Проверка баланса ковариатов.

Пример исследования: Barnard, J., Frangakis, C. E., Hill, J. L., Rubin, D. B. (2003). Principal stratification approach to broken randomized experiments: A case study of school choice vouchers in New York City. *Journal of the American Statistical Association*, 98(462), 299-323.

Авторы исследуют честный эксперимент и исследуют эффект от стипендий студентам. Однако доля наблюдений из группы воздействия разная в зависимости от разных групп населения, не все студенты принимают стипендию, данные собраны не полным образом.

Метод инструментальных переменных в причинной модели Рубина (2 лекции) Частичная идентификация, локальный эффект воздействия, предпосылки, encouragement design и ITT, сравнение с линейным методом инструментальных переменных

Примеры исследований: Что делать, если двумя между показателями существует двусторонняя связь? Что если на оба показателя влияет третий фактор - ненаблюдаемый?

Как корректно оценить эффект от витамина А, если не все жители «экспериментальной» деревни в Индонезии, кому «было предписано» давать его своим детям, в действительности сделали это?

Разрывная регрессия (2 лекции) Разрывная регрессия, Точная и неточная разрывная регрессия. Проверки валидности разрывной регрессии. Разрывная регрессия как локальный эффект воздействия. Разрывная регрессия с несколькими точками разрыва и с границей разрыва, ломанная регрессия.

Примеры исследований: Как различаются спустя 10 лет заработки поступивших и не поступивших в вузы? («Разрыв» по производному баллу между похожими по набранным баллам людьми)

Как прогрессивная шкала налогообложения влияет на собираемость налогов? («Разрыв» - по доходам выше и ниже «порогового уровня».)

Причинный эффект на панельных данных (2 лекции) Метод «разность разностей», предпосылка о параллельных «трендах», метод «синтетического контроля» для уникального объекта

Примеры исследований: у вас есть данные о нескольких регионах страны за несколько

лет, в части регионов ввели новые скоростные ограничения. Как это повлияло на количество ДТП, учитывая, что предыдущая динамика была одинаковая во всех регионах?

Что делать, если объект воздействия уникальный и для него не существует адекватной контрольной группы? Создаём искусственного двойника методом «синтетического контроля». Например, вы аналитик компании-сотового оператора и оцениваете эффективность новой программы в единственном пилотном регионе - Московской области. Нужно ли распространять программу на другие регионы России?

4 Вопросы к зачету

В качестве зачетной работы студентам будет предложено разобрать эмпирическое исследование и ответить на вопросы по нему.

Примеры вопросов: Вам предлагается статья Vincent Pons «Will a Five-Minute Discussion Change Your Mind? A Countrywide Experiment on Voter Choice in France» *American Economic Review* 2018, 108(6): 1322–1363. (Вам будет дана другая статья)

- Какой исследовательский вопрос интересует авторов? Что именно они хотят измерить?
- Какие данные используют исследователи для ответа на этот вопрос? Какой метод используют и почему?
- Какой из полученных результатов отвечает на главный исследовательский вопрос? Проинтерпретируйте его.
- В уравнениях регрессии в качестве контрольных переменных используются результаты прошлых выборов. Является ли это «плохим контролем»?

5 Список литературы

Angrist, J. D., Pischke, J.-S. (2009). *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*. Princeton: Princeton University Press.

Imbens, G., Rubin, D. (2015). *Causal Inference for Statistics, Social, and Biomedical Sciences: An Introduction*. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139025751

Gerber, A. S., Green D. P. (2012) *Field Experiments: Design, Analysis, and Interpretation*.

Abadie (2018) Econometric Methods for Program Evaluation. doi.org/10.1146/annurev-economics-080217-053402

Hastie T., Tibshirani R. and Friedman J. (2017) The Elements of Statistical Learning. <http://web.stanford.edu/~hastie/ElemStatLearn/>