



Мозг и психика:
cyber edition
July 29, 2021


Открытая наука

зачем и как

Ника Адамян

@nikaadamian

nika.adamian@abdn.ac.uk



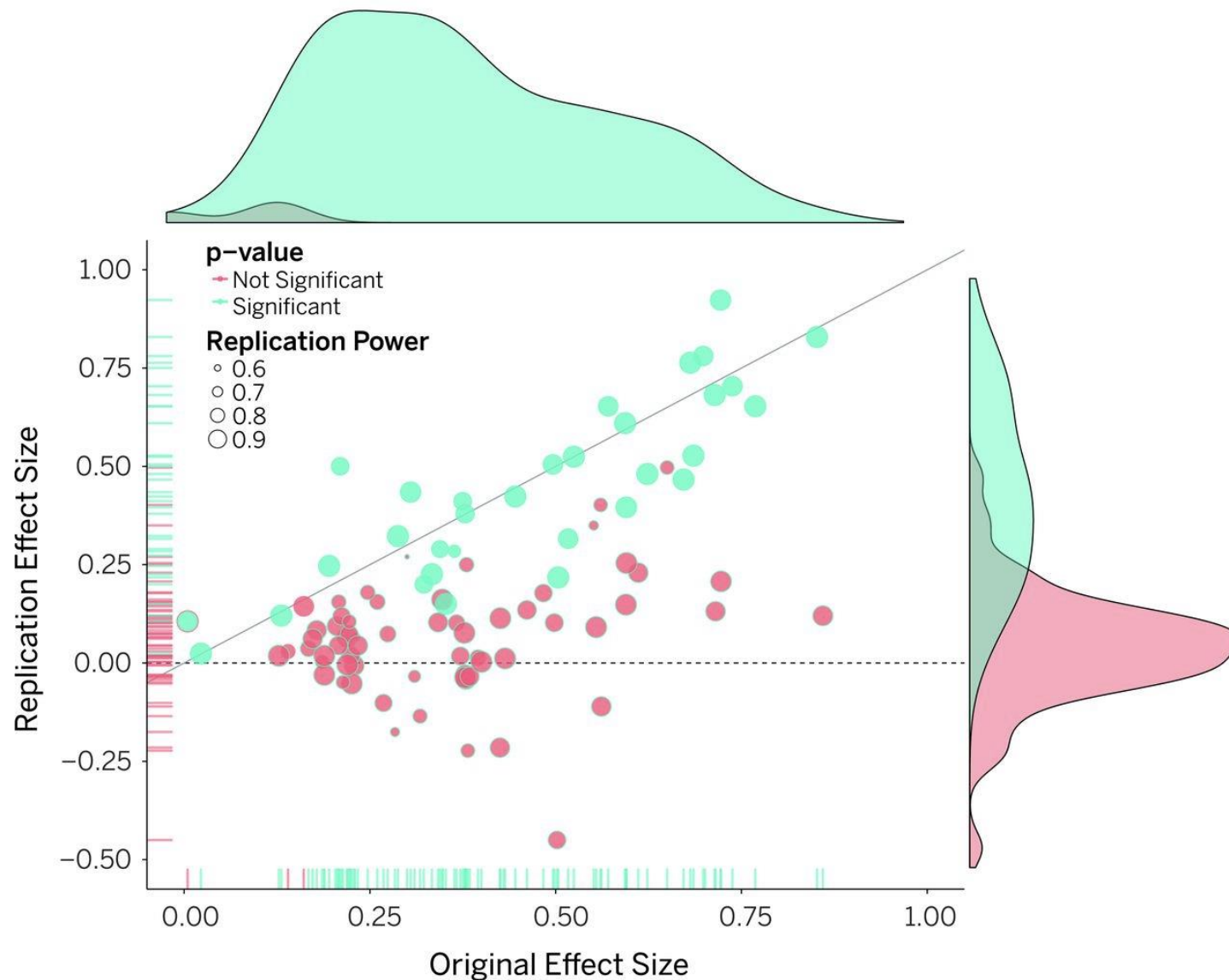
Обо мне

- Бакалавриат: факультет психологии СПбГУ 2012
- MSc in Experimental Psychology 2013
- PhD in Cognitive Neuroscience 2017
- **Research Fellow – University of Aberdeen**
 - **Open Science Working Group**
 - **Think Cognitive Think Science**

План встречи

- 1) Почему даже при лучших интенциях наука не всегда получается качественной
- 2) Издержки и выгоды практик открытой науки для молодых исследователей
- 3) Чем занимается Открытая Наука как движение



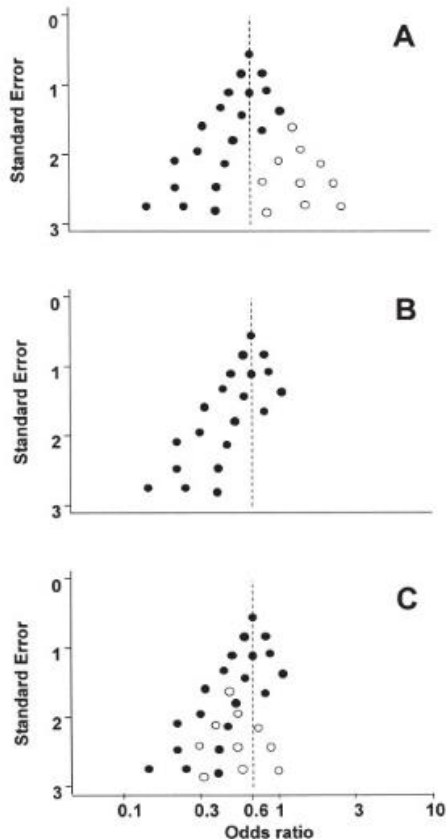


- Из 100 реплицированных исследований более половины не подтвердили статистической значимости эффекта
- Чем больше размер эффекта оригинального исследования, тем выше вероятность успешного воспроизведения результатов

Published: 10 April 2013

Power failure: why small sample size undermines the reliability of neuroscience

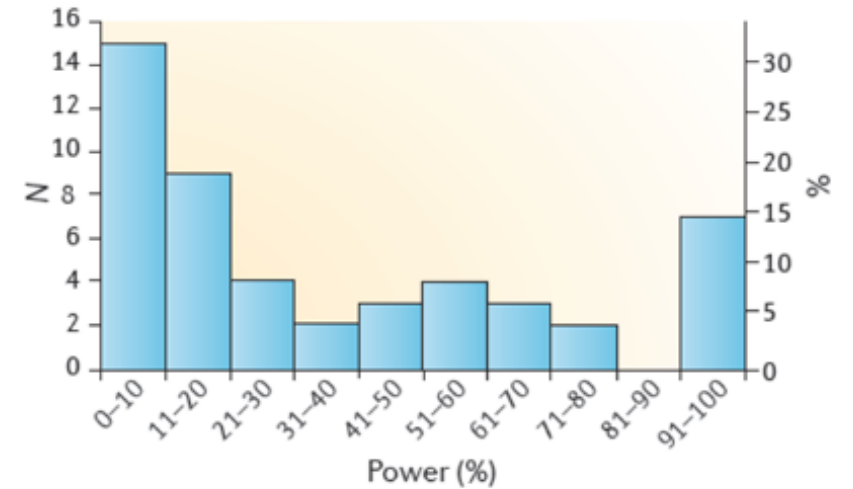
Katherine S. Button, John P. A. Ioannidis, Claire Mokrysz, Brian A. Nosek, Jonathan Flint, Emma S. J. Robinson & Marcus R. Munafò 



Без публикационных искажений

Маленькие исследования публикуются только при нахождении значимого результата

Маленькие неаккуратные исследования ведут к неточному измерению эффекта



49 meta-analyses, 730 studies,
Median power = 21%

Low power increase the risk of:

- Type II error (false negatives)
- Type I error (false positives)
- Biased effect size estimates

Моральный/карьерный выбор

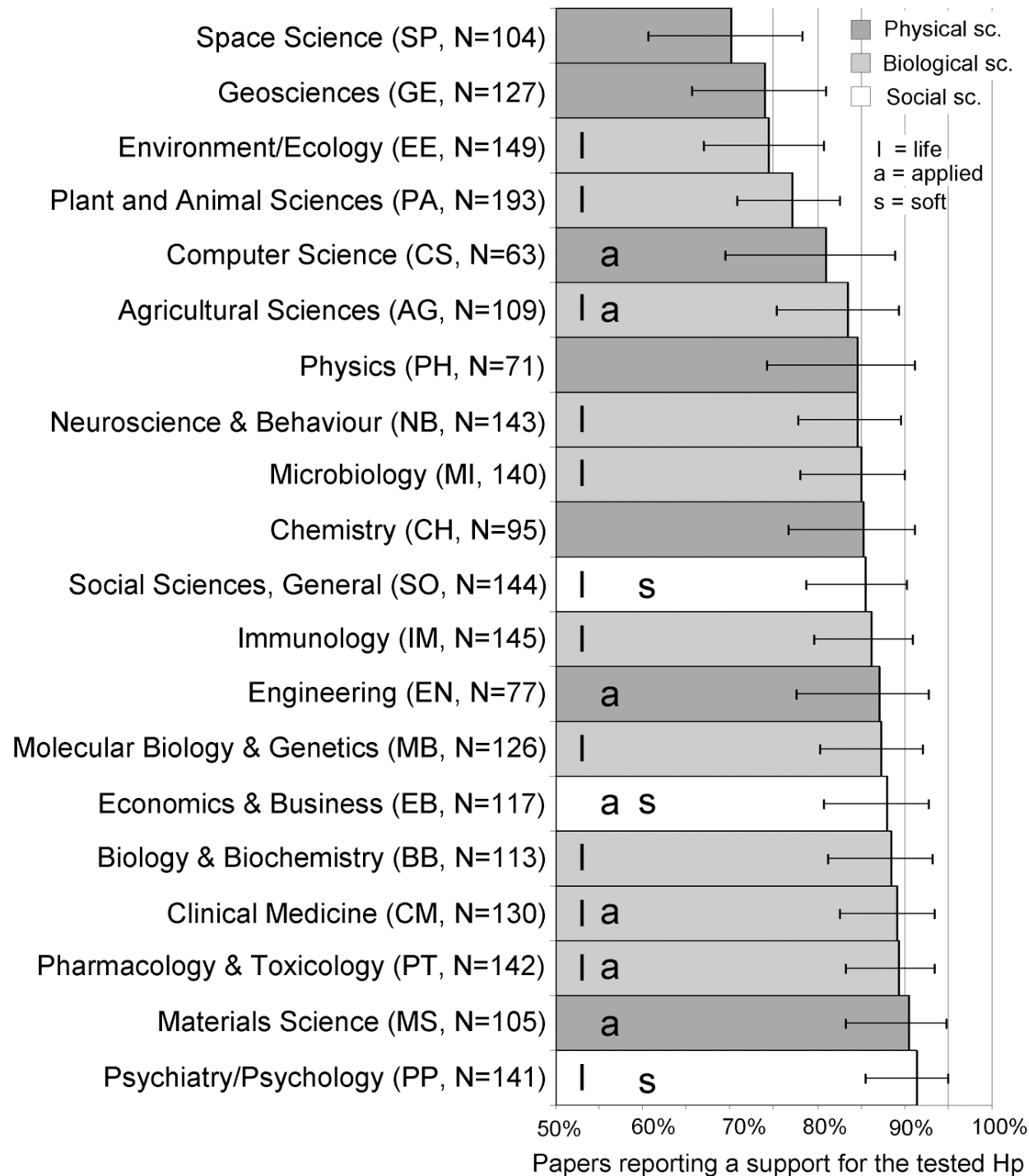


Что полезно науке

Высокое качество
исследований,
публикация всех
результатов

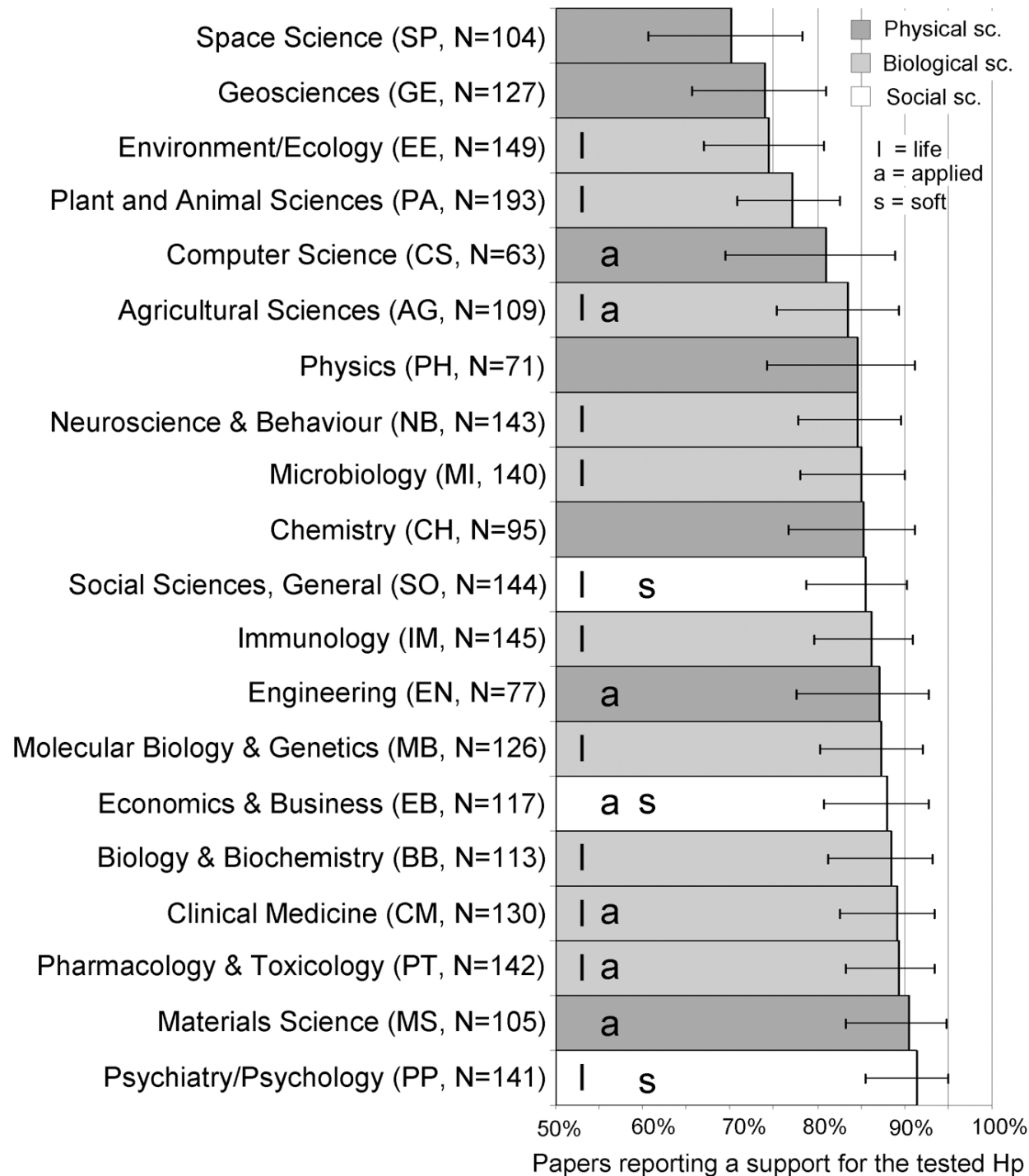
Что полезно ученым

Большое количество
«громких
результатов»



92%! Ясновидение или
привычка изменять
гипотезы?

Fanelli 2010

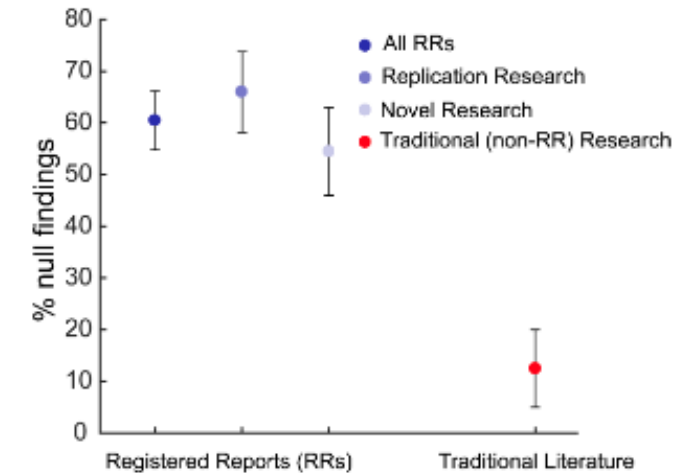


First analysis of 'pre-registered' studies shows sharp rise in null findings

Logging hypotheses and protocols before performing research seems to work as intended: to reduce publication bias for positive results.

Hallinan/Warren

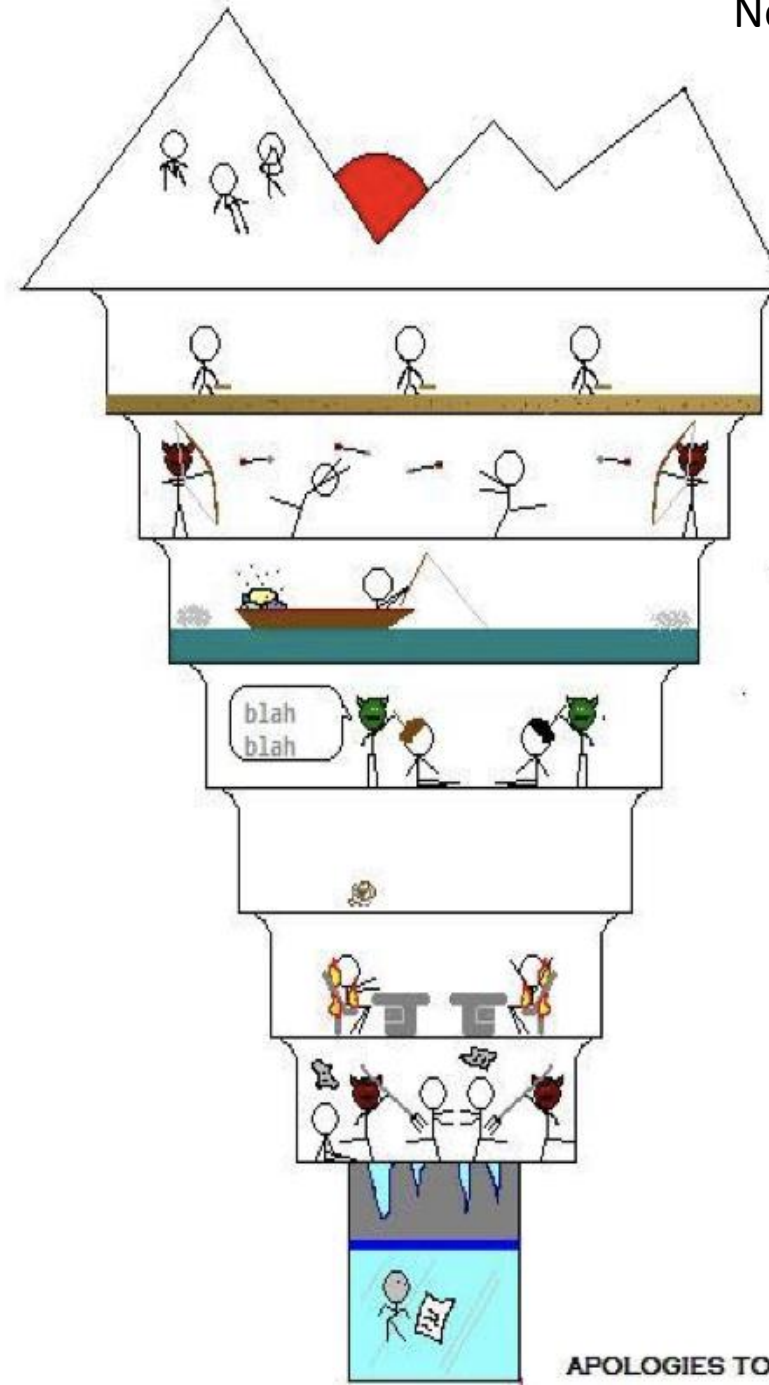
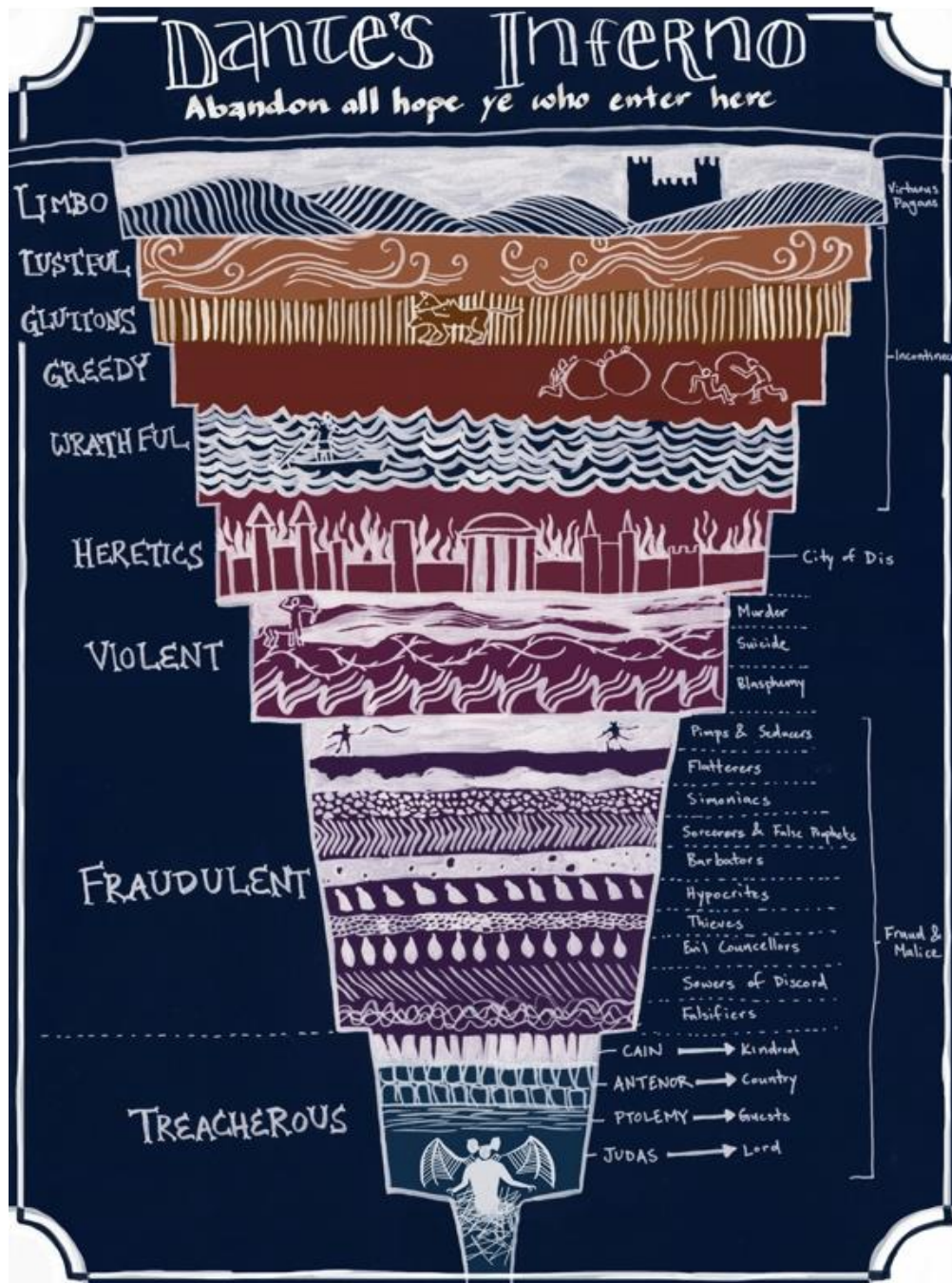
Percentage of null findings



Hypotheses are ~5 times more likely to be **unsupported** in Registered Reports compared with regular articles

92%! Ясновидение или привычка изменять гипотезы?

Fanelli 2010



I Limbo

II Overselling

III Post-Hoc Storytelling

IV P-Value Fishing

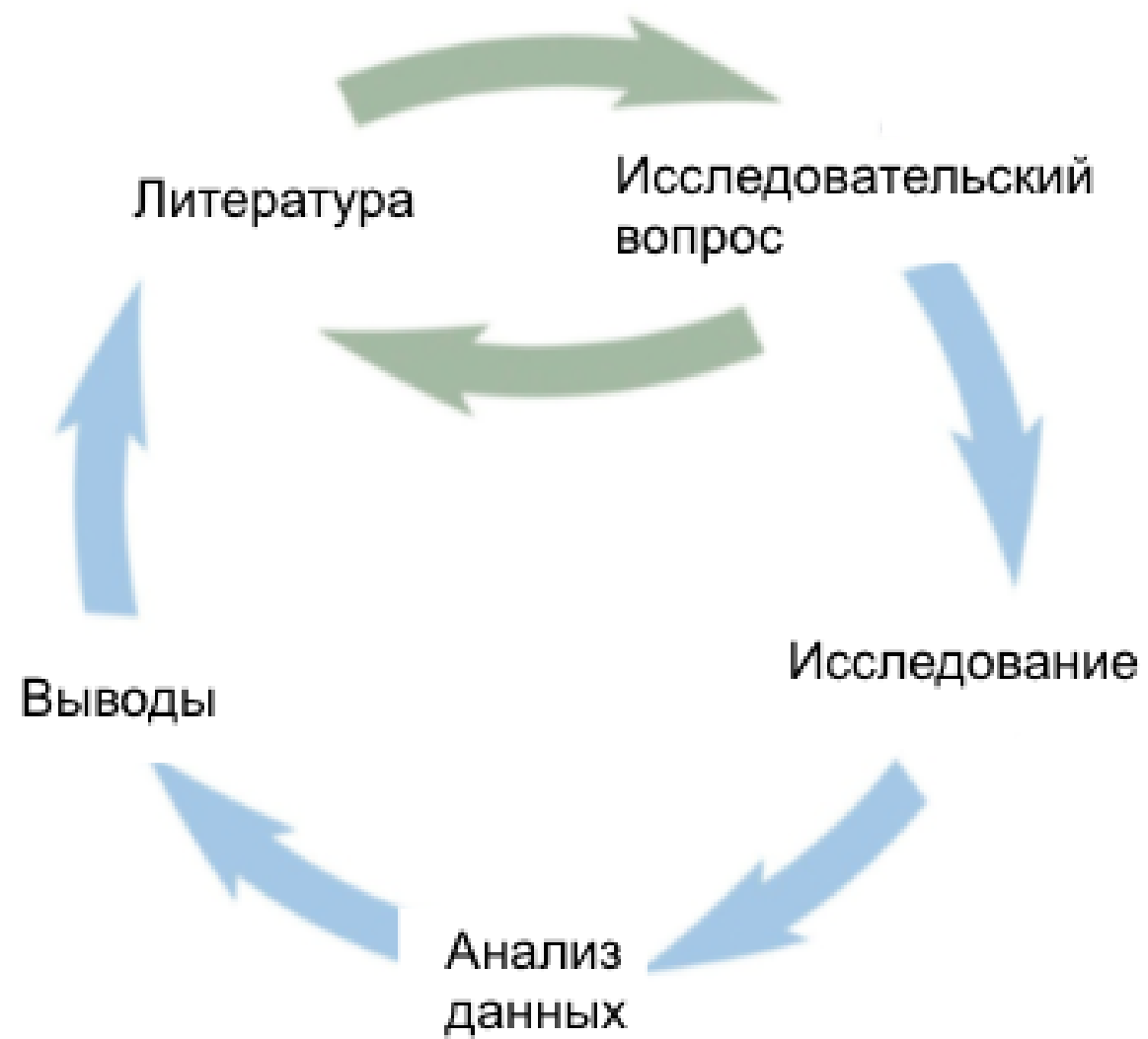
V Creative Outliers

VI Plagiarism

VII Non-Publication

VIII Partial Publication

IX Falsification





What happens when we put researchers under pressure to get “great results”?

~92% positive
Fanelli (2010)

Publication bias
Lack of data sharing

~70% failure
Wicherts et al (2006)

Publish or conduct
next experiment

Generate
and specify
hypotheses

Lack of
replication

1 in 1000 papers
Makel et al (2012)

Design study

Low statistical power

~50% chance to detect
medium effects

Cohen (1962); Sedlmeier and
Gigerenzer (1989); Bezeau
and Graves (2001)

Collect data

Selective reporting

Analyse data &
test hypotheses

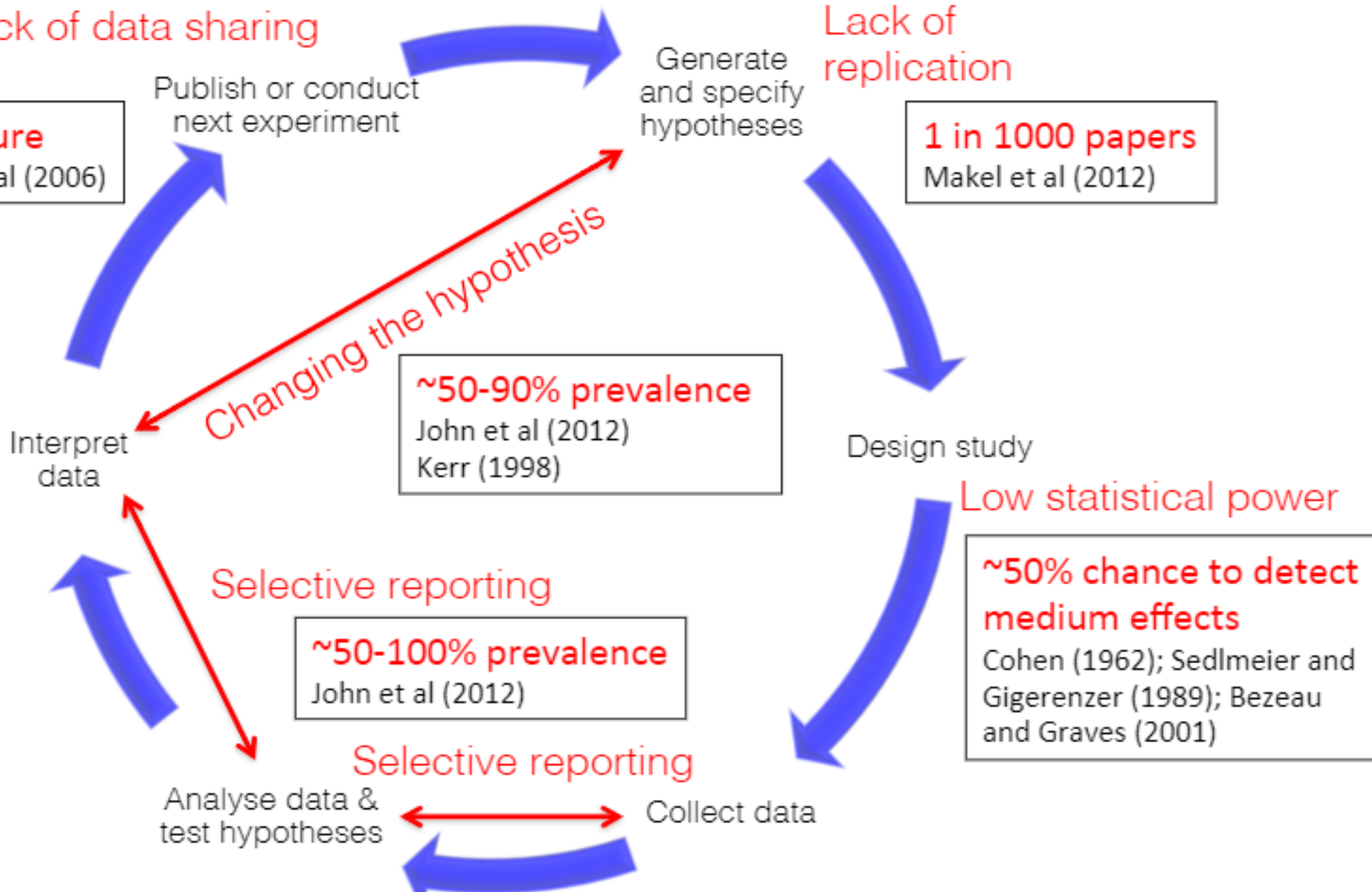
Selective reporting

~50-100% prevalence
John et al (2012)

~50-90% prevalence
John et al (2012)
Kerr (1998)

Changing the hypothesis

Interpret
data

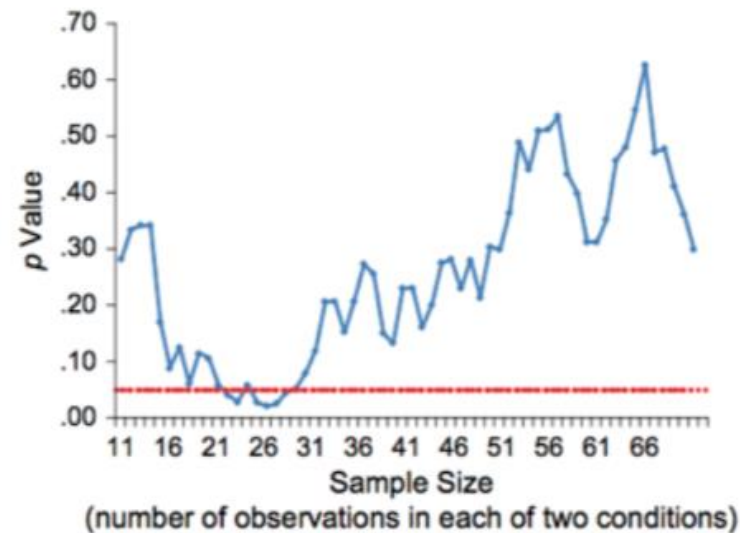
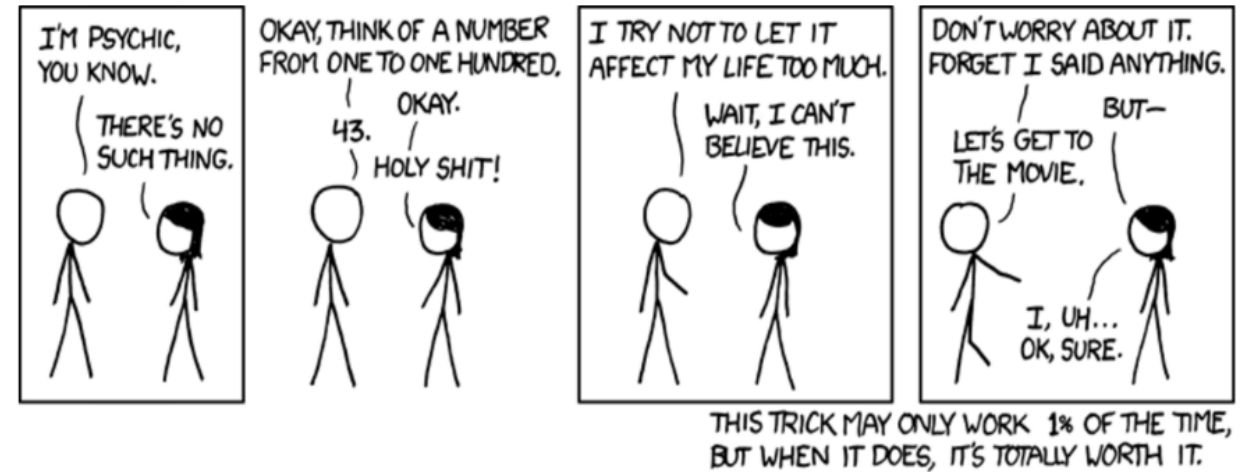


Принять решение о доборе выборки после проверки значимости

Проблема: проведение нескольких зависимых друг от друга тестов, каждый из которых имеет 5% оказаться ложноположительным. Подсмотрев 10 раз, исследователь увеличивает вероятность ложноположительного результата до **20%**

Решение:

- Принятие критерия для размера выборки
 - Анализ мощности
 - Размер стандартной ошибки измерения
 - Байесовский метод
- Поправка на подсматривание (sequential sampling)

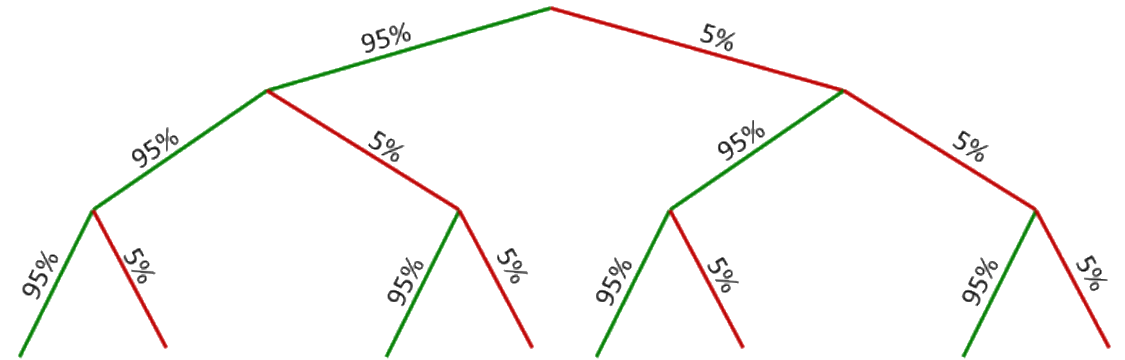


Описать в статье только сработавшие эксперименты/варианты анализа

Проблема: проведение нескольких независимых друг от друга тестов, каждый из которых имеет 5% оказаться ложноположительным. После проведения 10 тестов вероятность найти ложноположительный результат $(1 - 0.95^{10}) = 0.401$

Решение:

- Разделять подтверждающую и эксплораторную стадии анализа (пре-регистрация в любом виде)
- Multiverse analysis
- Если данные подвергаются предобработке, она должна быть независимо верифицирована
- Если исследование подтверждающее, гипотеза должна быть сформулирована четко на уровне теории, эксперимента и статистики



Garden of forking paths/Сад расходящихся тропок

Симуляция данных – yay or nay?

- У вас никогда не получится создать набор данных, искусственность которого невозможно будет скрыть.
- Но! Нужно обязательно уметь симулировать данные:
 - Для проверки валидности анализа
 - Для вычисления статистической мощности
 - Для изучения статистических закономерностей
 - Для начала моделирования

<https://simsummerschool.github.io/> - видео практикумов по симуляции разных типов данных

Анализ мощности

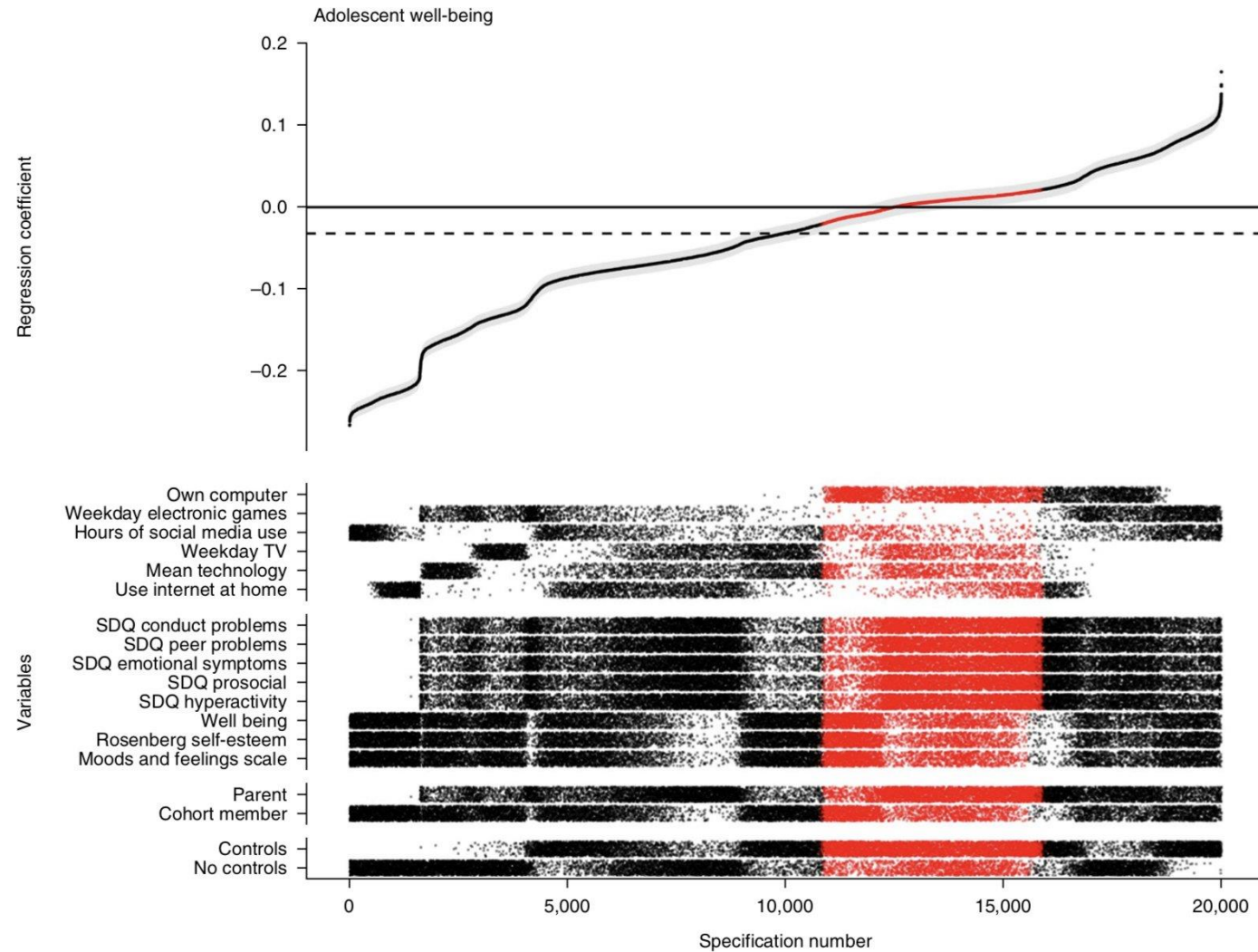
- Для большого количества дизайнов сложнее чем кажется
 - G*Power плохо работает для внутриэкспериментальных исследований
 - Мощность нужно анализировать для того эффекта, в котором вы заинтересованы (например, в ANOVA – эффект фактора или взаимодействие?)
 - Мощность нужно анализировать для того анализа, который вы собираетесь проводить (нельзя рассчитать мощность для парных сравнений, а потом использовать ANOVA или смешанные эффекты)
 - Мощность бессмысленно рассчитывать на основе эффектов по Коэну (большой—маленький—средний) без дополнительных попыток определить эффект точнее.

Пререгистрированные/заявленные исследования



Великолепный инструмент, но не панацея

Multiverse analysis



Orben & Przybylski 2019

Округление p-значений

- Используйте «тенденцию к значимости» только в паре с «тенденцией к незначимости»
- Описывайте свои ожидания и результаты максимально прозрачно (“Конечно, бог любит .06 почти так же как .05”)

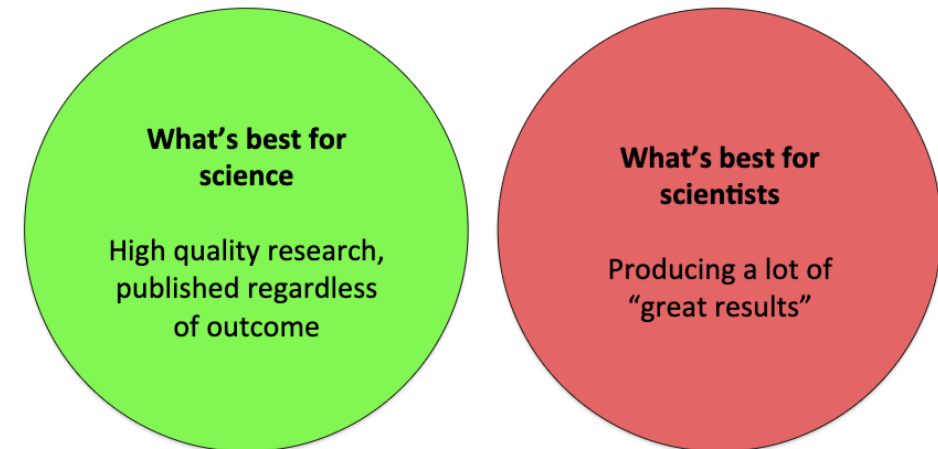
<u>P-VALUE</u>	<u>INTERPRETATION</u>
0.001	HIGHLY SIGNIFICANT
0.01	
0.02	
0.03	
0.04	SIGNIFICANT
0.049	
0.050	OH CRAP. REDO CALCULATIONS.
0.051	ON THE EDGE OF SIGNIFICANCE
0.06	
0.07	HIGHLY SUGGESTIVE, SIGNIFICANT AT THE $P < 0.10$ LEVEL
0.08	
0.09	
0.099	HEY, LOOK AT THIS INTERESTING SUBGROUP ANALYSIS
≥ 0.1	

Плохая наука не безвредна

- Плохое исследование это:
 - Время и ресурсы, потраченные на исходное исследование
 - (Время и ресурсы)*2, потраченные на опровержение исходного исследования
 - Увеличение научного шума
 - Снижение доверия к области исследований и науке в целом

Времена меняются

- За последние 10 лет научная инфраструктура претерпела значительные изменения
 - Репликационные проекты, в том числе межлабораторные
 - Развитие вычислительных инструментов, помогающих прозрачности и воспроизводимости
 - Включение открытой науки в критерии отбора сотрудников или повышения в должности
 - Registered Reports



Но...

В реальной жизни все
значительно сложнее

How to draw an owl

1.



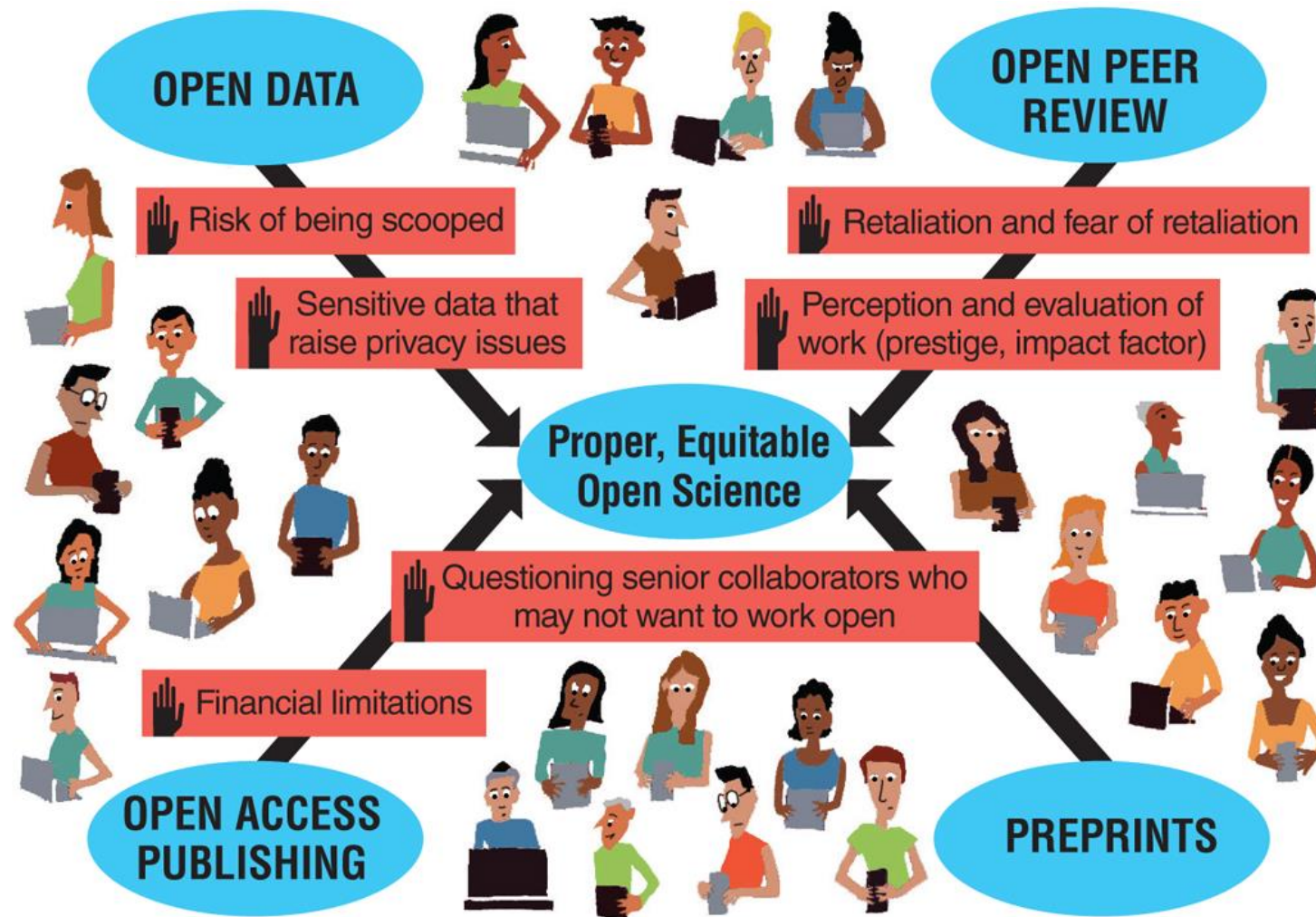
1. Draw some circles

2.



2. Draw the rest of the fucking owl

Что вы можете сделать прямо сейчас?



Открытость данных и кода

		Данные	
		Те же	Другие
Код	Тот же	Reproducible/ воспроизводимый	Replicable/ реплицируемый
	Другой	Robust/ устойчивый	Generalisable/ генерализуемый

Практики, наиболее применимые в когнитивной науке

- Открытые данные (с осторожностью!)
- BIDS
- Открытый код и контроль версий
- Пререгистрация
 - Несколько экспериментов?
 - Размер эффекта?
 - Развитие теории?
- Хранение материалов
- OSF – структуризация проекта
- Препринты
- Репликационные исследования
- Участие в межлабораторных проектах
- «Значки качества»

Пример шагов, доступных каждому первокурснику прямо сейчас

- Заведите папки «данные», «код» и «отчет» и «литература» для своего проекта
- Опишите порядок анализа данных и необходимые параметры в текстовой форме
- Заведите систему наименования файлов (final-final)
- Заведите журнал работы с данными. Заведите привычку сохранять все промежуточные (и тупиковые) этапы анализа.
- Рассчитайте размеры эффекта в литературе, на которую вы опираетесь

Пример шагов, доступных многим аспирантам

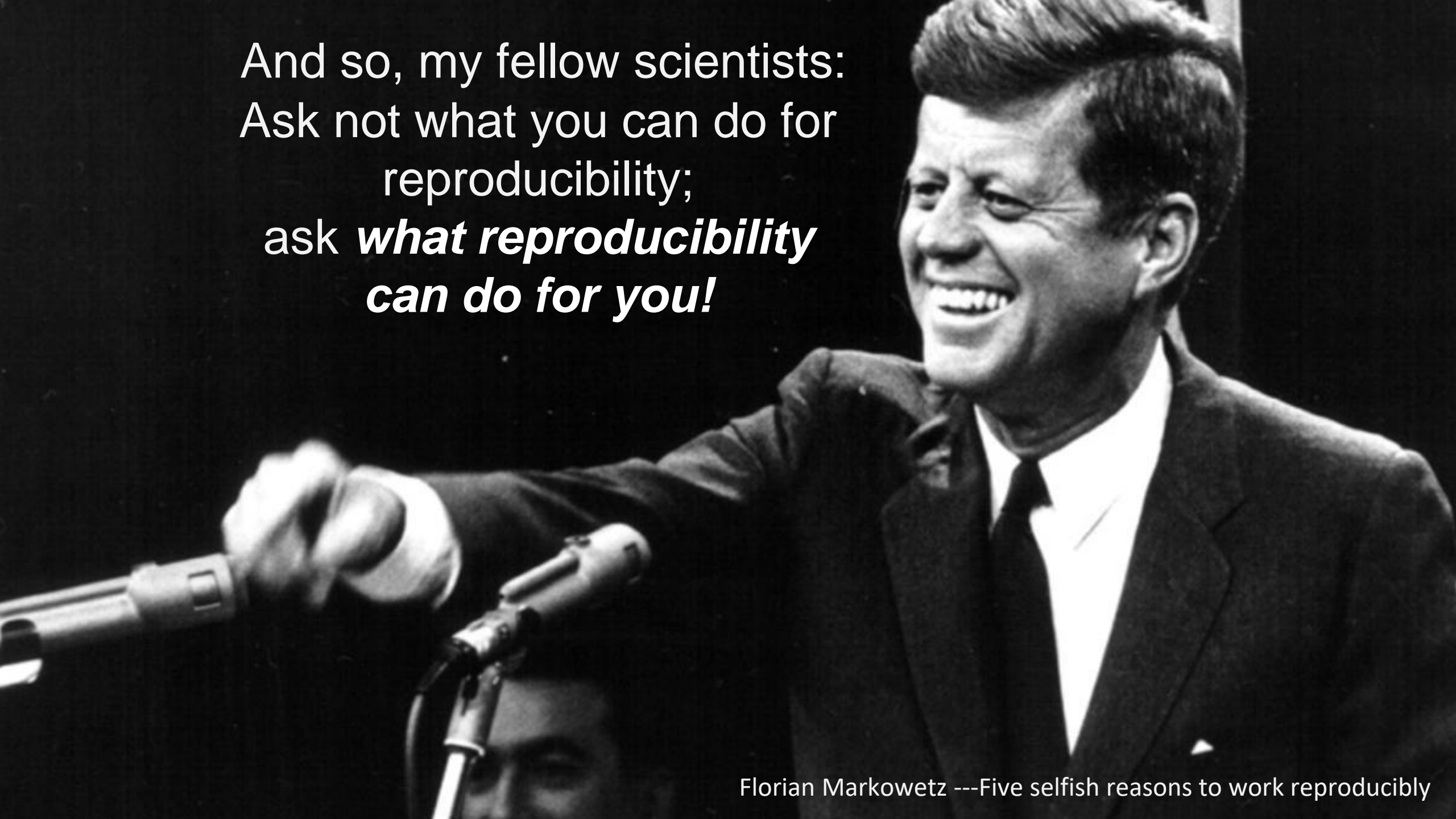
- Заведите аккаунты на GitHub и osf.io. Заведите репозитории для своих проектов и храните код в них.
- Выполните пререгистрацию на <https://aspredicted.org/>
- Если вы работаете с нейроимиджингом или физиологическими данными, подружитесь с BIDS.
- Научитесь симулировать данные
- Храните данные по возможности в открытых форматах
- Перенесите журнал работы с данными в Rmarkdown или Jupyter Notebooks
- Подготовьте свой код к публикации. Найдите коллегу, который будет готов оценить понятность кода.

К чему можно стремиться

- Публикации, целиком подготовленные в Rmarkdown
- Registered reports, с симулированными данными и кодом уже на этапе подачи в журнал
- Собственные пакеты функций для решения повторяющихся задач
- Открытые данные, код и материалы для всех проектов



And so, my fellow scientists:
Ask not what you can do for
reproducibility;
ask ***what reproducibility
can do for you!***



Open science challenges, benefits and tips in early career and beyond

Christopher Allen  , David M. A. Mehler  

Version 2



Published: May 1, 2019 • <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000246>

Сложности:

- Потеря гибкости
- Временные затраты
- Отсутствие поддержки со стороны академической системы

Выгода:

- Повышение уверенности
- Работа с уже существующими данными и материалами
- Инвестиция в собственное будущее

Эгоистические причины

- Избежание катастроф
- Что случится с вашими исследованиями, если вы завтра потеряете:
 - компьютеры в лаборатории?
 - компьютер в офисе?
 - память?

LETTERS

Editorial expression of concern

Jeremy Berg

+ Author Affiliations

Science 09 Dec 2016:
Vol. 354, Issue 6317, pp. 1242
DOI: 10.1126/science.aah6990

Article

Info & Metrics

eLetters

 PDF

In the 3 June issue, *Science* published the Report “Environmentally relevant concentrations of microplastic particles influence larval fish ecology” by Oona M. Lönnstedt and Peter Eklöv (1). The authors have notified *Science* of the theft of the computer on which the raw data for the paper were stored. These data were not backed up on any other device nor deposited in an appropriate repository. *Science* is publishing this Editorial Expression of Concern to alert our readers to the fact that no further data can be made available, beyond those already presented in the paper and its supplement, to enable readers to understand, assess, reproduce, or extend the conclusions of the paper.

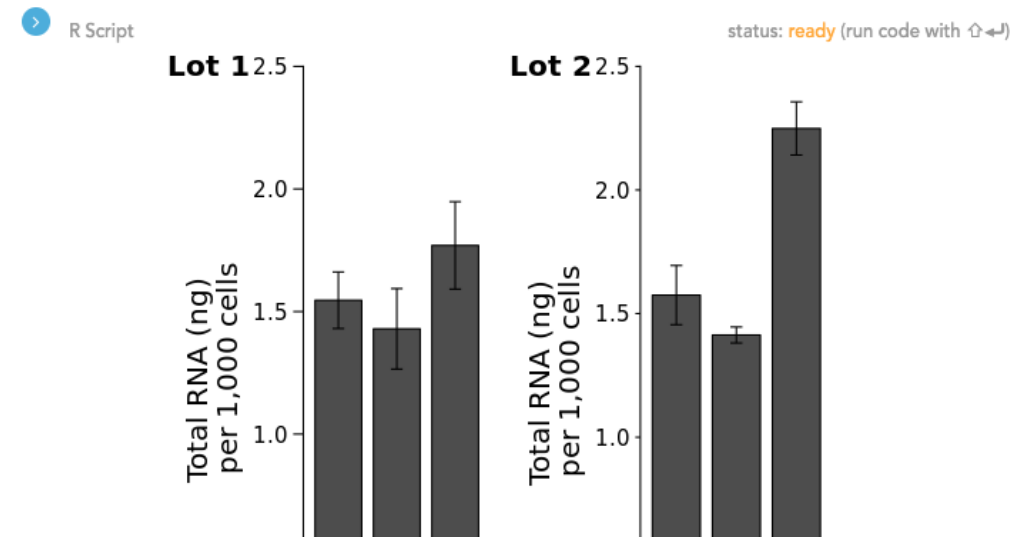
Эгоистические причины

- **Проще писать текст.** Хорошо документированный код+данные:
 - Все цифры под рукой
 - Все изображения и картинки обновляются автоматически
 - Статистика обновляется автоматически
 - Большее количество людей может просмотреть и проверить анализ
 - Проще обнаружить ошибки

Replication Study: Transcriptional amplification in tumor cells with elevated c-Myc

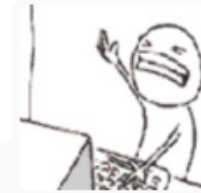
L Michelle Lewis, Meredith C Edwards, Zachary R Meyers, C Conover Talbot Jr, Haiping Hao, David Blum, Reproducibility Project: Cancer Biology

NOTE: Below is a reproducible version of Figure 1B. You can inspect the code, make changes and run the code by pressing SHIFT+ENTER. The data used can be [downloaded here](#).



Эгоистические причины

- **Взаимодействие с рецензентами**
 - В идеале, вместо «а что если сделать X анализ», рецензент может сам посмотреть на результат;
 - Такой результат проще опровергнуть (“X анализ не оптимален потому что Y”)
 - Критика становится более конкретной → проще вносить изменения



Shit My Reviewers Say

Collecting the finest real specimens of reviewer comments since 1456

@yourpapersucks

“It seems like you are torturing the data until the model converges.”

129 notes



Эгоистические причины

- **Воспроизводимость гарантирует преемственность исследований**
 - Если вы вернетесь к данным через год (Ника-12-месяцев-назад никогда не отвечает на письма)
 - Если вы запутаетесь во множестве проектов
 - Если ваши исследования продолжит (другой) студент/постдок

Эгоистические причины

- Построение репутации
 - «Доверьтесь мне» → я неправ → мне нельзя доверять
 - «Вот моя работа» → я неправ → я честный человек и работаю на благо научного прогресса

We "need to make it ok to be human" says [@kirstie_j](#) in her [#scidata17](#) keynote. Join the conference LIVE here: facebook.com/scientificdata ...



3:51 AM - 25 Oct 2017

35 Retweets 53 Likes




Барьеры

Университеты и финансирующие организации меняются — начав открытые практики сейчас, вы окажетесь в более выгодной позиции в будущем



What Research Institutions Can Do to Foster Research Integrity

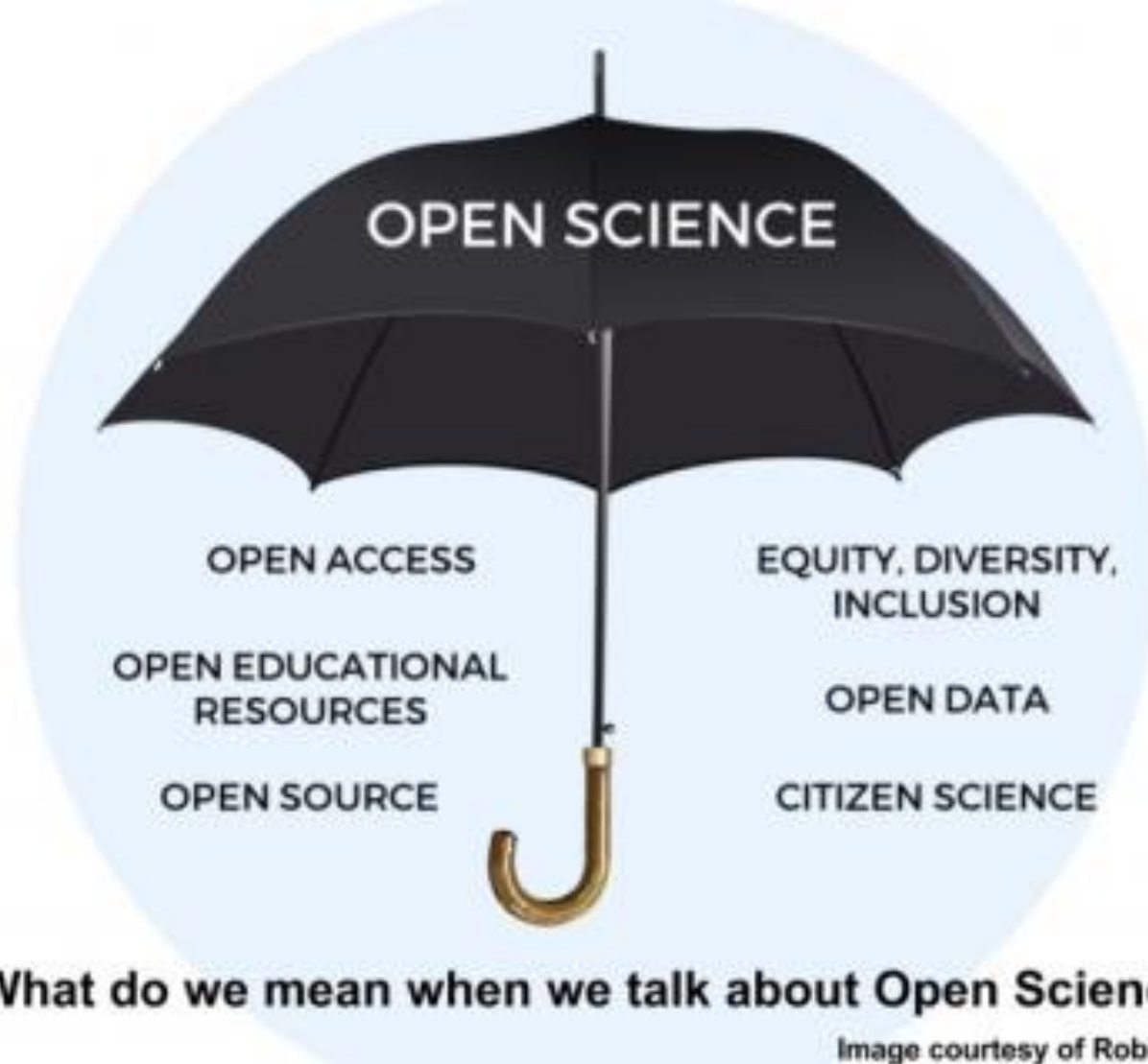
Lex Bouter^{1,2} 

Received: 9 December 2019 / Accepted: 9 January 2020
© The Author(s) 2020

Abstract

In many countries attention for fostering research integrity started with a misconduct case that got a lot of media exposure. But there is an emerging consensus that questionable research practices are more harmful due to their high prevalence. QRPs have in common that they can help to make study results more exciting, more positive and more statistically significant. That makes them tempting to engage in. Research institutions have the duty to empower their research staff to steer away from QRPs and to explain how they realize that in a Research Integrity Promotion Plan. Avoiding perverse incentives in assessing researchers for career advancement is an important element in that plan. Research institutions, funding agencies and journals should make their research integrity policies as evidence-based as possible. The dilemmas and distractions researchers face are real and universal. We owe it to society to collaborate and to do our utmost best to prevent QRPs and to foster research integrity.

Keywords Research integrity · Research misconduct · Fabrication · Falsification · Questionable research practices · Meta-research



Открытая наука -- наука, в которой всем нам есть место

Above and beyond

- Достоверные экспериментальные исследования – малая часть того, что может достигнуть по-настоящему открытая наука.
- Самое главное, что вы можете сделать для открытой науки – найти свой голос и быть услышанным: в своей лаборатории, среди коллег, в мировом сообществе, среди публики, для власть имущих.
- Открытая наука – это политическая позиция. Исследование – это высказывание. Мы должны понимать и доказывать, что научные исследования это не блажь и не инструмент для манипуляции. Для этого наши исследования должны быть прозрачными и воспроизводимыми.

Find what works for you

Every little helps




 @kirstie_j

doi: <https://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.5537101>

Я всегда рада вопросам

- Чат TCTS в Телеграме @ThinkCog (и флудилка CogTalk)
- Личный телеграм @NikaAdamian
- Твиттер @nikaadamian
- Почта nika.adamian@abdn.ac.uk

A black rectangular box containing the text 'THINK COGNITIVE THINK SCIENCE' in white, uppercase, sans-serif font. The words are arranged in four lines: 'THINK', 'COGNITIVE', 'THINK', and 'SCIENCE'.

THINK
COGNITIVE
THINK
SCIENCE