Применение математических методов в лингвистике

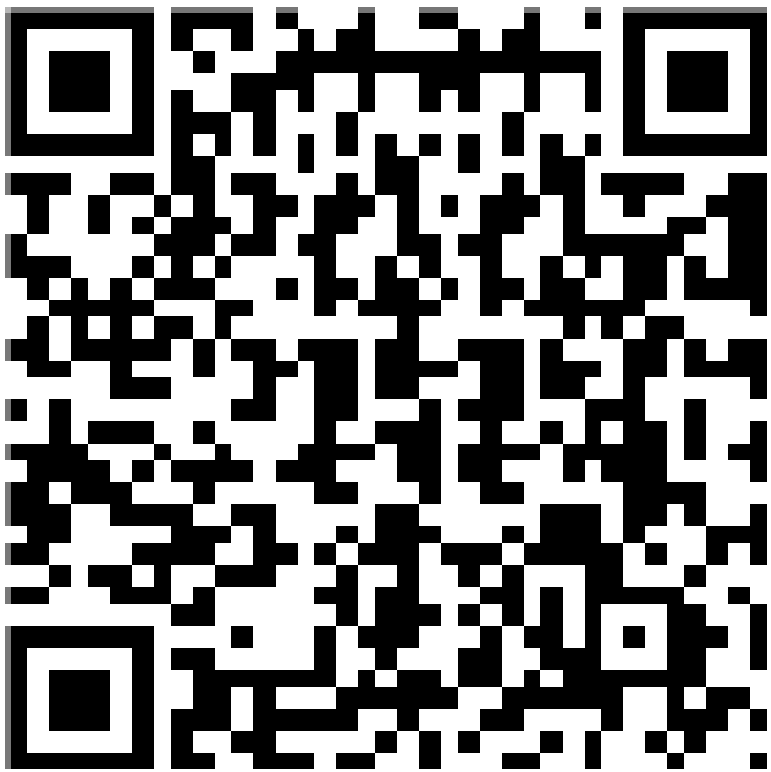
Исследование вариативности в Зиловском андийском

Г. А. Мороз, С. Ферхеес

Linguistic Convergence Laboratory, NRU HSE

02 февраля 2021

Презентацию можно скачать здесь: tinyurl.com/y305qkmw



Plan

Лингвистика: мифы и реальность

Обо мне

Исследование вариативности в зиловском диалекте андийского языка

Зиловские данные

Исследование нахско-дагестанских исследователей

#тыжлингвист

- умеет читать на всех письменностях мира

#тыжлингвист

- умеет читать на всех письменностях мира
- знает все языки на свете

#тыжлингвист

- умеет читать на всех письменностях мира
- знает все языки на свете
- умеет распознавать каждый язык на слух

#тыжлингвист

- умеет читать на всех письменностях мира
- знает все языки на свете
- умеет распознавать каждый язык на слух
- может рассказать о происхождении каждого слова

#тыжлингвист

- умеет читать на всех письменностях мира
- знает все языки на свете
- умеет распознавать каждый язык на слух
- может рассказать о происхождении каждого слова
- пишет без ошибок и знает все правила орфографии

#тыжлингвист

- умеет читать на всех письменностях мира
- знает все языки на свете
- умеет распознавать каждый язык на слух
- может рассказать о происхождении каждого слова
- пишет без ошибок и знает все правила орфографии
- не знает математики и программирования

#тыжлингвист

- умеет читать на всех письменностях мира
- знает все языки на свете
- умеет распознавать каждый язык на слух
- может рассказать о происхождении каждого слова
- пишет без ошибок и знает все правила орфографии
- не знает математики и программирования
- все вышеперечисленное, конечно, неправда

Лингвистика

- прескриптивная

Лингвистика

- прескриптивная
- вся остальная (дескриптивная)
  - исследования грамматики языка и языкового разнообразия
  - исследования распределения грамматических особенностей в языках мира
  - исследования когнитивных способностей человека и других животных, связанных с языком
  - исследования в области NLP и их приложения
  - исследования в области синтеза и распознования речи и языка
  - создание компьютерных инструментов для решения самых разных задач

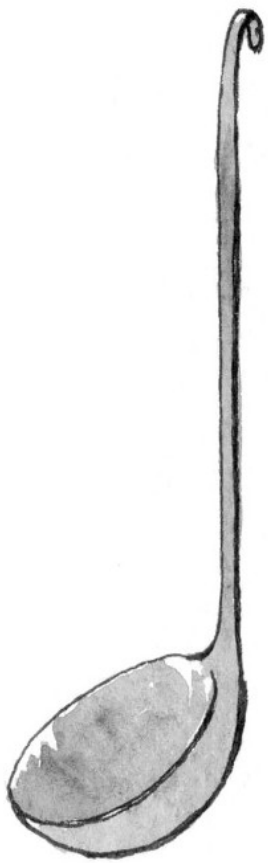
Еще бывает *компьютерная лингвистика*, но это обобщенный термин, которым объединяют совсем несвязанные области:

- вспомогательные инструменты лингвистического исследования и документации
- корпусная лингвистика
- симуляционные модели в лингвистике
- NLP

Прескриптивная vs. дескриптивная лингвистика

Назовите, пожалуйста, что изображено на картинке.

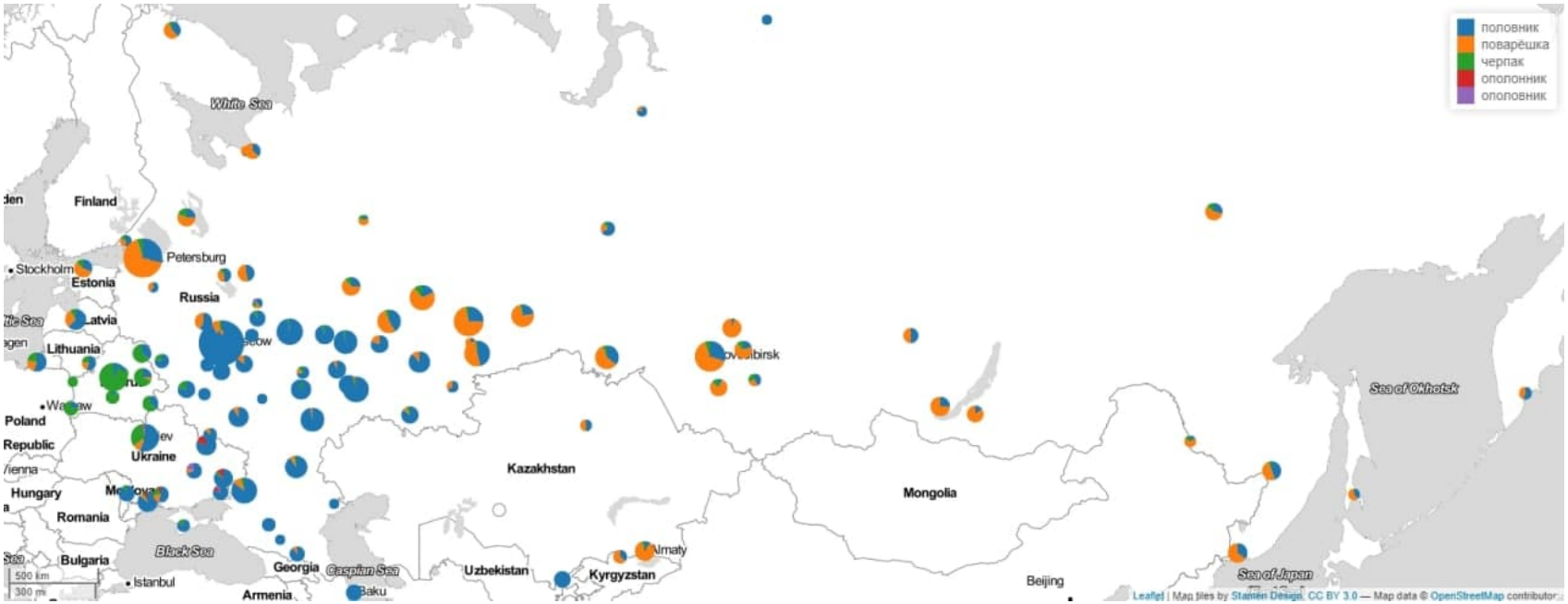
(рисунок Тани Пановой)



Прескриптивная vs. дескриптивная лингвистика

Это часть опроса Ивана Левина (Friedrich-Schiller-Universität Jena / НИУ ВШЭ):

https://www.soscisurvey.de/ruslex/



Plan

Лингвистика: мифы и реальность

Обо мне

Исследование вариативности в зиловском диалекте андийского языка

Зиловские данные

Исследование нахско-дагестанских исследователей

Обо мне

- полевые исследования (26 поездок)
- фонетист, фонолог
- езжу на Кавказ
- преподаю статистику и R (язык программирования)
- написал несколько лингвистических пакетов для R
  - `lingtypology`
  - `phonfieldwork`

Plan

Лингвистика: мифы и реальность

Обо мне

Исследование вариативности в зиловском диалекте андийского языка

Зиловские данные

Исследование нахско-дагестанских исследователей

Вариативность

- “Two equally interesting questions are at the heart of this book: how an extraordinary degree of idiosyncratic linguistic variation can coexist with an extraordinarily homogeneous speaker population, and how linguists might overlook the possibility of their coexistence.” [Dorian 2010: 3]

Вариативность

- “Two equally interesting questions are at the heart of this book: how an extraordinary degree of idiosyncratic linguistic variation can coexist with an extraordinarily homogeneous speaker population, and how linguists might overlook the possibility of their coexistence.” [Dorian 2010: 3]
- Я сейчас представлю результаты анализа вариативность в моноэтничном селении Зило (андийский язык), а также покажу, как мы пробовали оценить, как “среднестатистический” исследователь получил бы похожие результаты.

Данные

Данные были собраны у:

- 44 носителей андийского языка (нахско-дагестанская семья) во время полевого исследования (Ботлихский район, Дагестан) в 2019 году

Данные

Данные были собраны у:

- 44 носителей андийского языка (нахско-дагестанская семья) во время полевого исследования (Ботлихский район, Дагестан) в 2019 году

- и 23 исследователей нахско-дагестанских языков при помощи онлайн опроса.

Plan

Лингвистика: мифы и реальность

Обо мне

Исследование вариативности в зиловском диалекте андийского языка

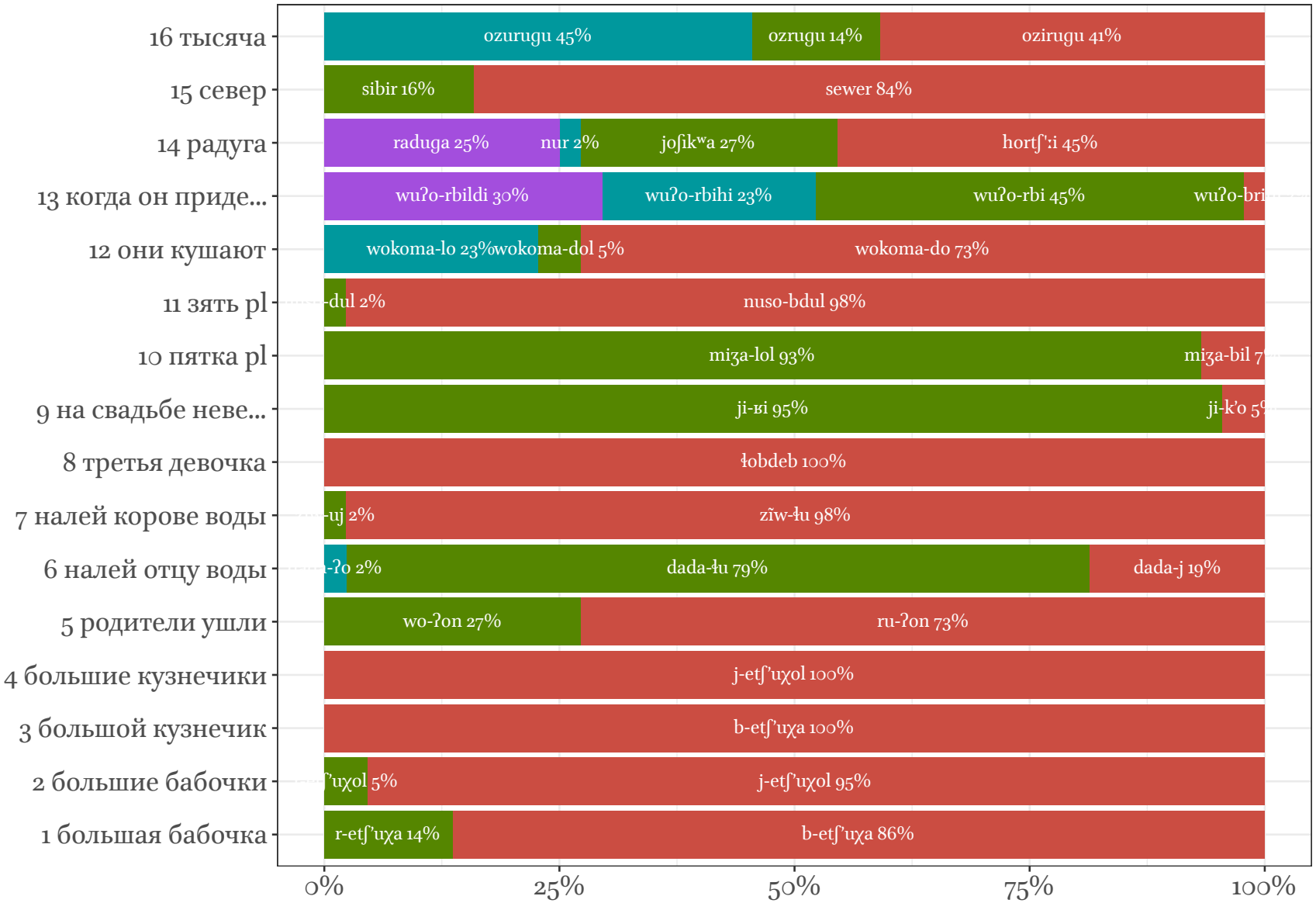
Зиловские данные

Исследование нахско-дагестанских исследователей

44 носителей зиловского перевели следующие предложения:

1. ‘большая бабочка’
2. ‘большие бабочки’
3. ‘большой кузнечик’
4. ‘большие кузнечики’
5. ‘родители ушли’
6. ‘налей отцу воды’
7. ‘налей своей корове воды’
8. ‘третья девочка’
9. ‘на свадьбе невеста была красивая’
10. ‘пятки’
11. ‘зятья’
12. ‘они едят’
13. ‘когда он придет, мы будем есть’
14. ‘радуга’
15. ‘север’
16. ‘тысяча’

Результаты зиловского опроса (44 носителей)



Информационная энтропия

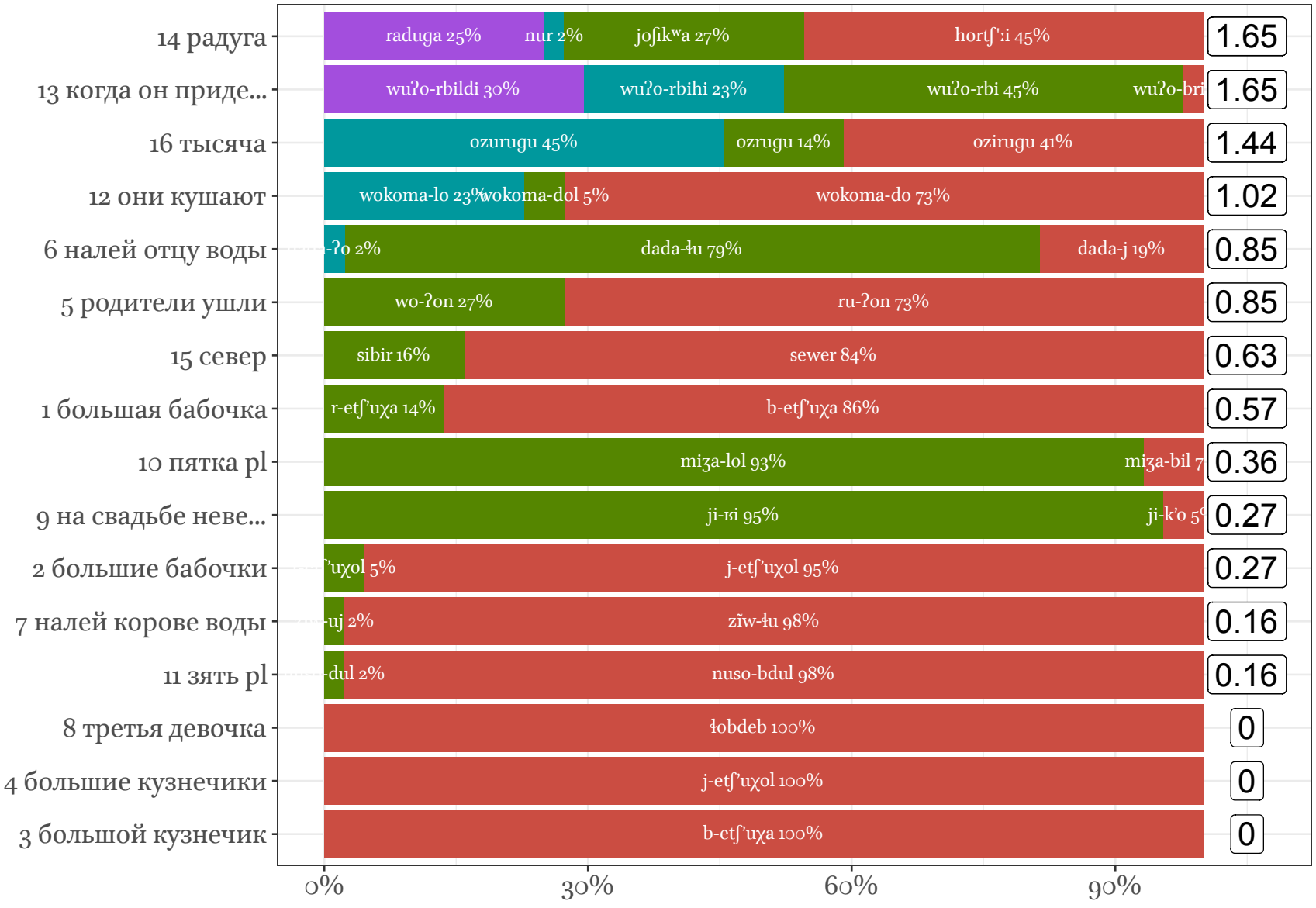
Чтобы измерить вариативность каждого вопросы, мы решили использовать информационную энтропию, введенную в [Shannon 1948]:

$$H(X) = -\sum_{i=1}^{n} P(x_i) \times \log_2 P(x_i)$$

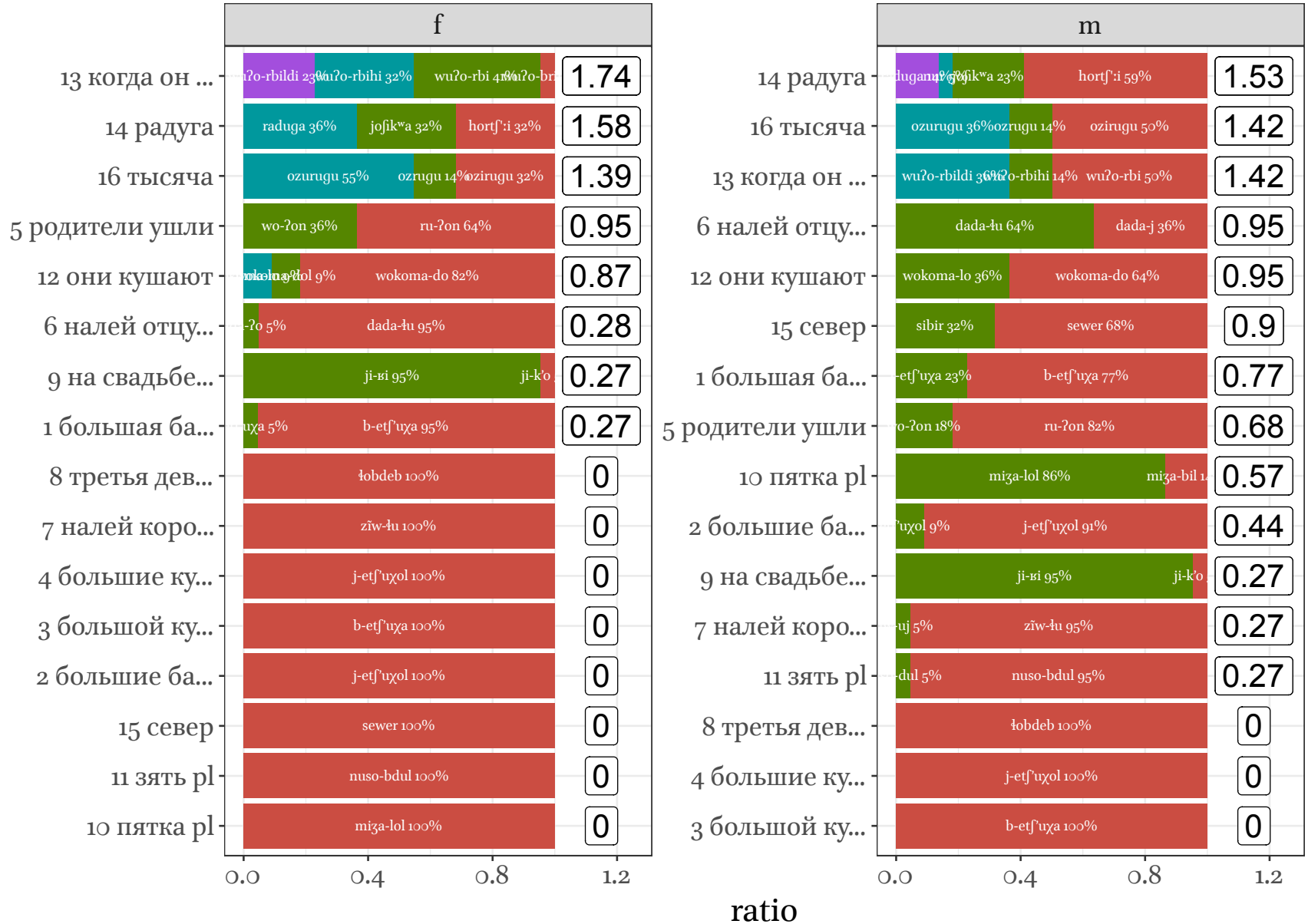
Область значения энтропии $H(X) \in [0, +\infty]$:

данные	энтропия
A-A-A-A-A	0.00
A-A-A-A-B	0.72
A-A-A-B-B	0.97
A-A-B-B-B	0.97
A-A-B-B-C	1.52
A-B-C-A-B	1.52

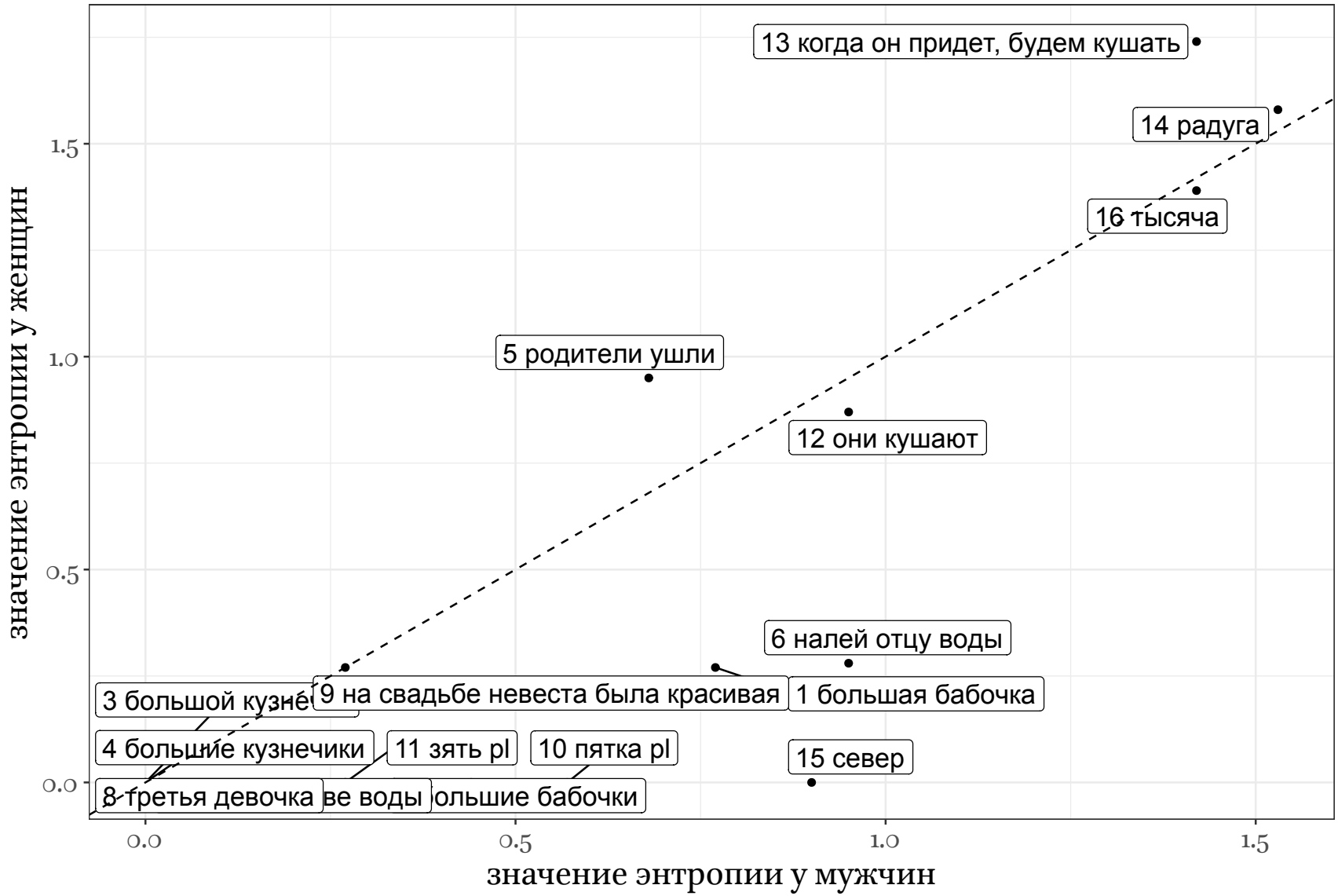
Зиловский опрос (44 носителей): значение энтропии справа



Зиловский опрос (44 носителей): гендерные различия



Зиловский опрос (44 носителей): значения энтропии в зависиимости от гендера



пунктирная линия -- y = x

Plan

Лингвистика: мифы и реальность

Обо мне

Исследование вариативности в зиловском диалекте андийского языка

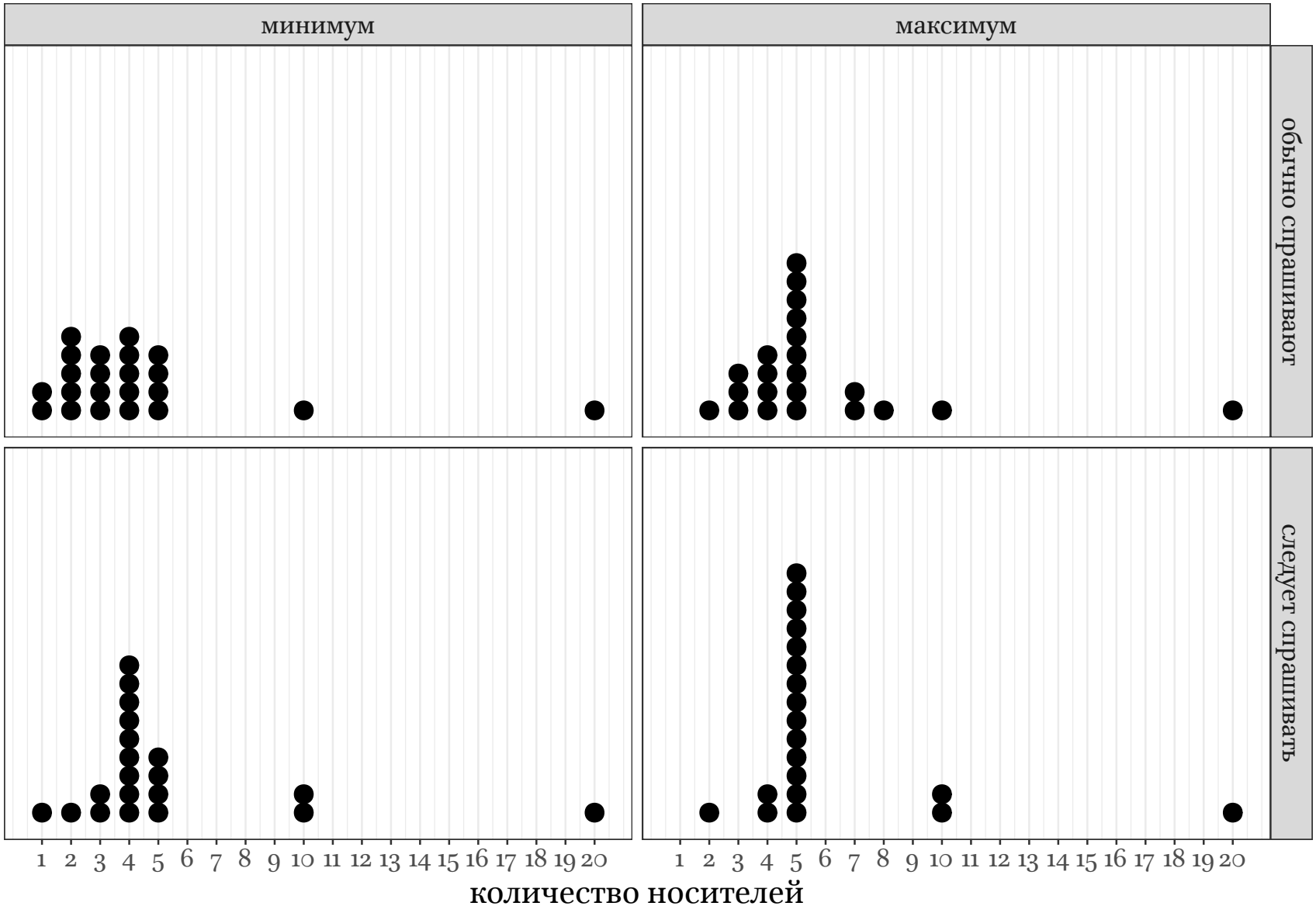
Зиловские данные

Исследование нахско-дагестанских исследователей

23 нахско-дагестанских исследователей заполнили следующую анкету:

- образование
- лингвистические интересы
- изучалась ли лингвистика в университете
- участие в полевой работе в качестве студента
- год получения степени
- место учебы/работы
- предпочтительное количество людей в полевой работе
- цели полевой работы
- **количество носителей, которые, согласно мнению исследователя, *следует* опрашивать**
- **количество носителей, которые исследователь *обычно* опрашивает**
- …

Количество носителей

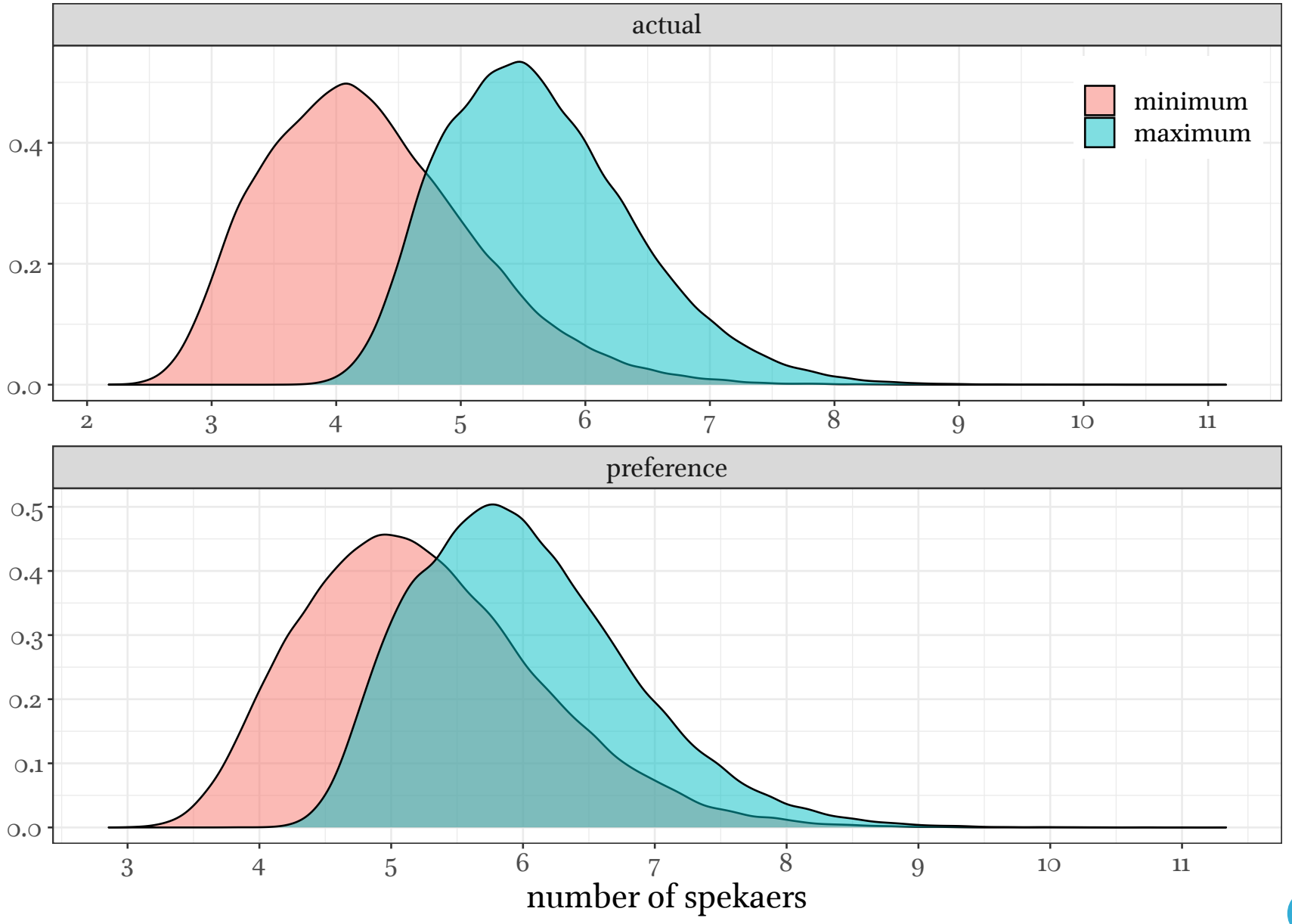


Бутстрэп

“To pull oneself over a fence by one’s bootstraps”. 

Бутстрэп – это такой статистический подход, в рамках которого некоторый статистический параметр оценивается на основе большого количества выборок из имеющихся данных с повторением (т. е. каждое наблюдение может встретиться в выборке 0 раз, 1 раз, 2 раза и т. д.). В результате, вместо одной оценки параметра получается столько оценок, сколько у нас выборок, а все эти оценки формируют распределение.

Бустрэп среднего количества опрашиваемых носителей (10^5 iterations)



References

Dorian, N. C. (2010). *Investigating variation: The effects of social organization and social setting*. Oxford University Press.

Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell system technical journal*, 27(3):379–423.