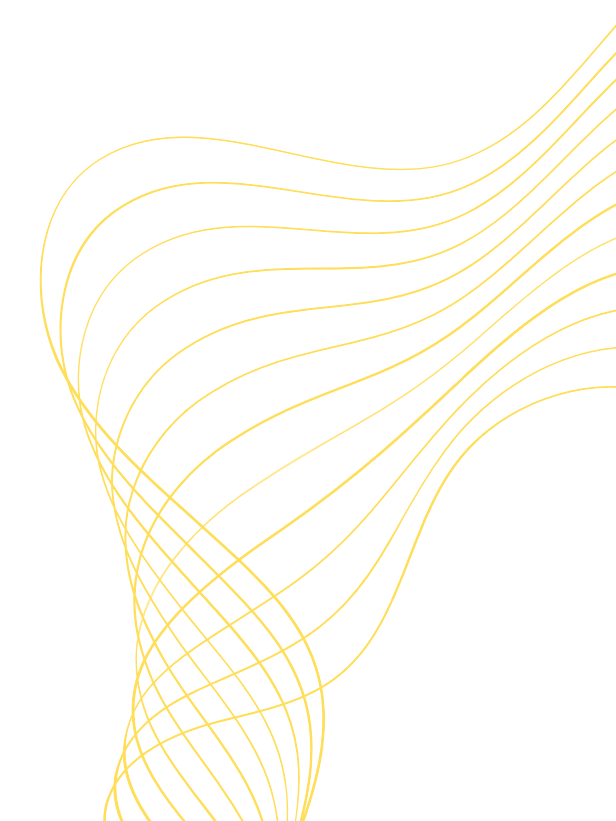


**НАМ НЕ  
DANO   
ПОНЯТЬ ЭКОЛОГИЮ...**

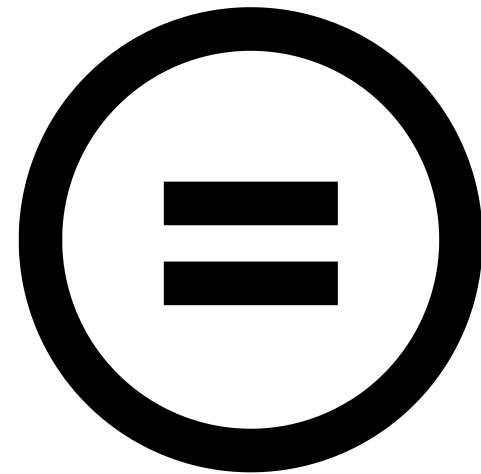
**ЗАЧИТАЛИ**

СУДАКОВ ДЕНИС  
ГАЛЕЕВ АРТУР  
ЦАРЁВ ИГОРЬ  
ЧУВПИЛО АЛЕКСАНДР



# МОТИВАЦИЯ

**Озеленение  
производства**



**Экология**

# СТРУКТУРА ДАННЫХ

**48**  
СТОЛБЦОВ

**1323**  
КОМПАНИИ

База данных  
является  
**несбалансированной**



## ЧТО ЗА ИНФОРМАЦИЯ?

База данных представляет из себя часть данных опроса компаний, который проводился Всемирным банком с января по июнь 2019 года

# СТРУКТУРА ДАННЫХ

## КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ

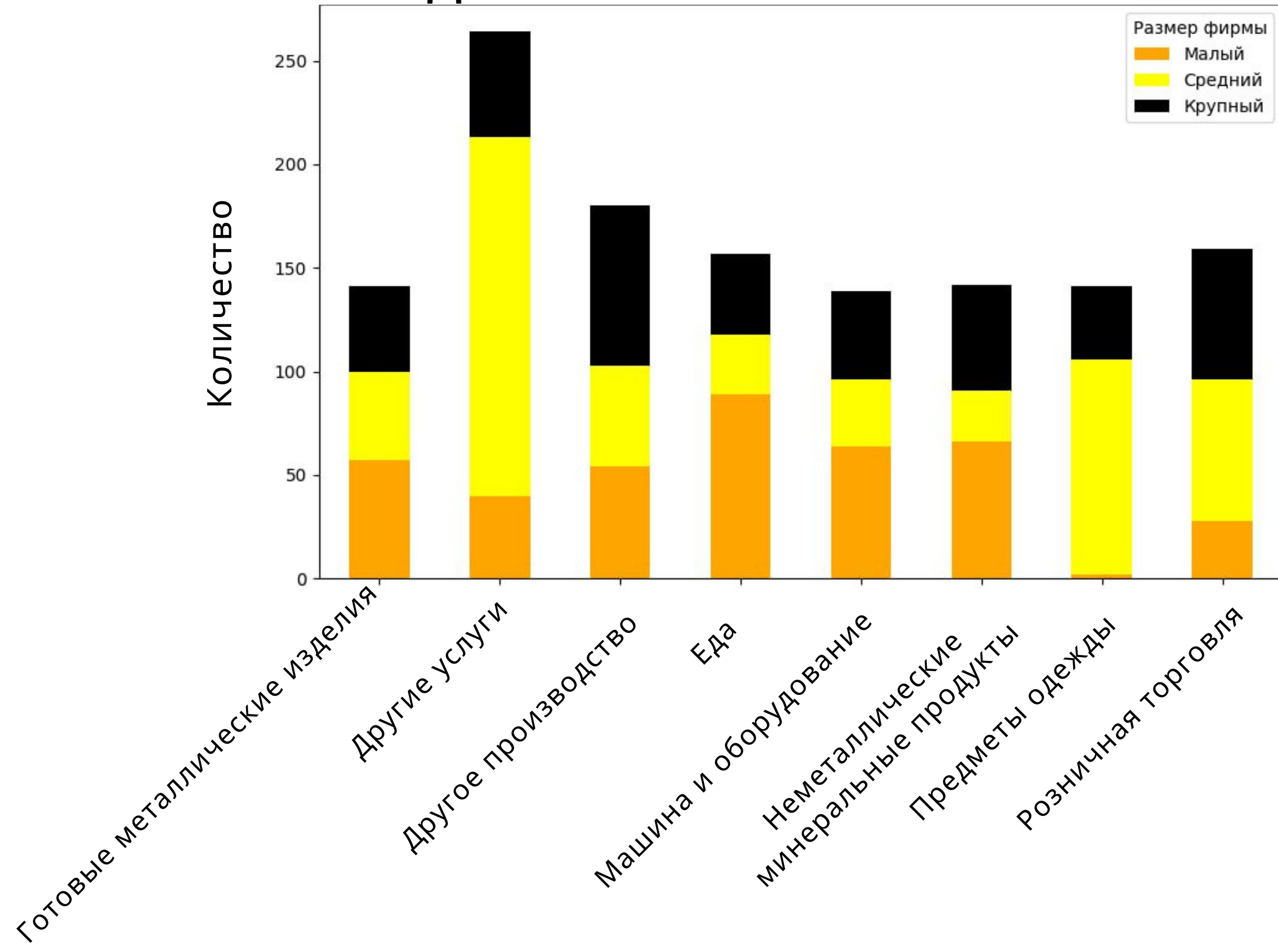
1. Затраты на производство
2. Процент земельных владений фирмы, находящихся в собственности
3. Объём электроэнергии и топлива потреблённый фирмой

## КАЧЕСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ

1. Меры по сокращению влияния на окружающую среду
2. Информация о фирме
3. Связь фирмы и окружающей среды
4. Факторы, влияющие на потребление энергии фирмы

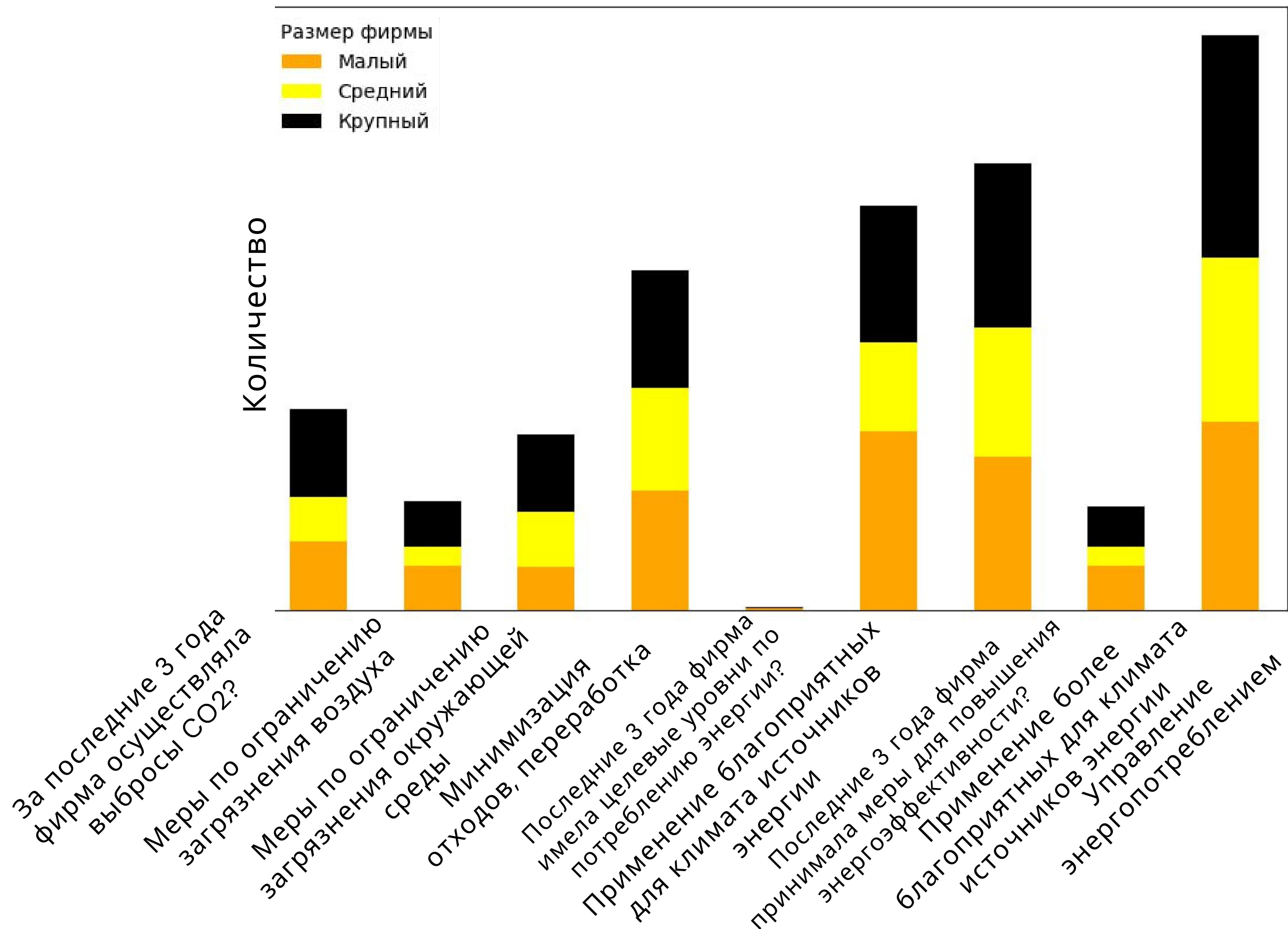
# СТРУКТУРА ДАННЫХ

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПАНИЙ ПО ОТРАСЛЯМ



# СТРУКТУРА ДАННЫХ

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПАНИЙ ПО МЕРАМ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ТРИ ГОДА



# СТРУКТУРА ДАННЫХ

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПАНИЙ ПО РАЗМЕРУ



# ПЛАН ИССЛЕДОВАНИЯ

**01**

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

**02**

ПОДГОТОВКА ДАННЫХ И СОЗДАНИЕ ИНДЕКСА

**03**

ПОСТАНОВКА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО  
ВОПРОСА И ГИПОТЕЗЫ

**04**

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОДТВЕЖДЕНИЕ

**05**

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТА

**06**

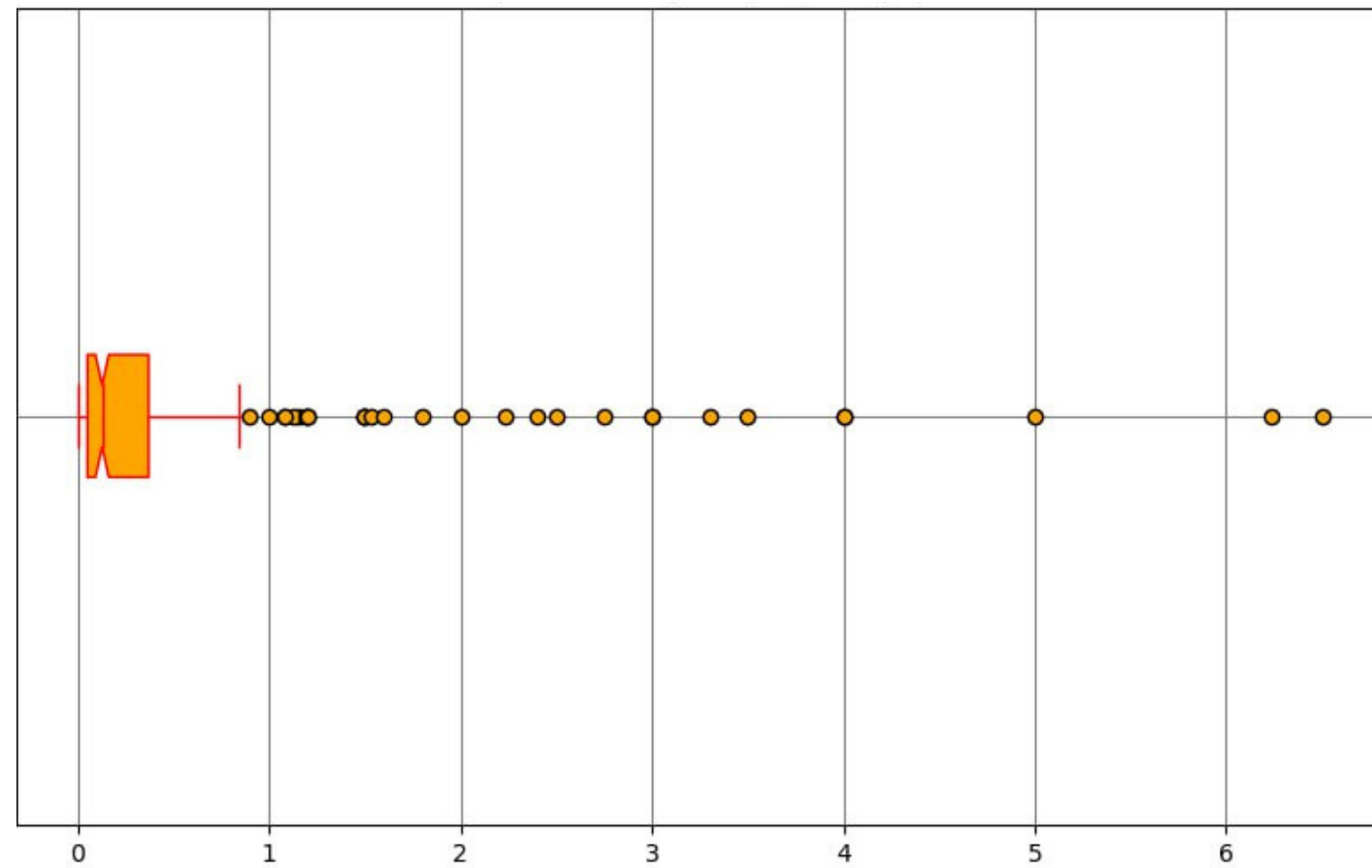
ОГРАНИЧЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ



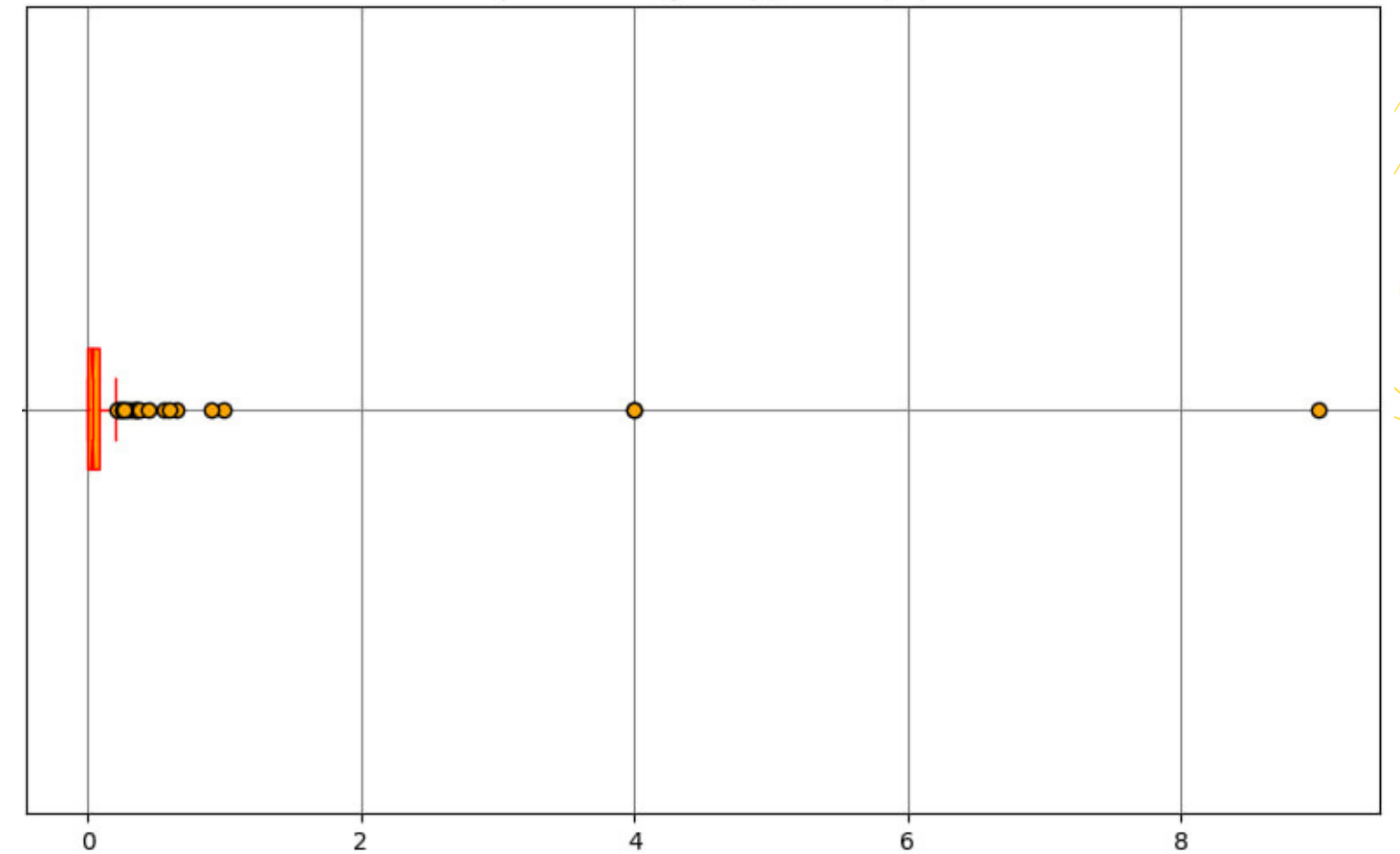
# ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

**НАЛИЧИЕ  
ВЫБРОСОВ**

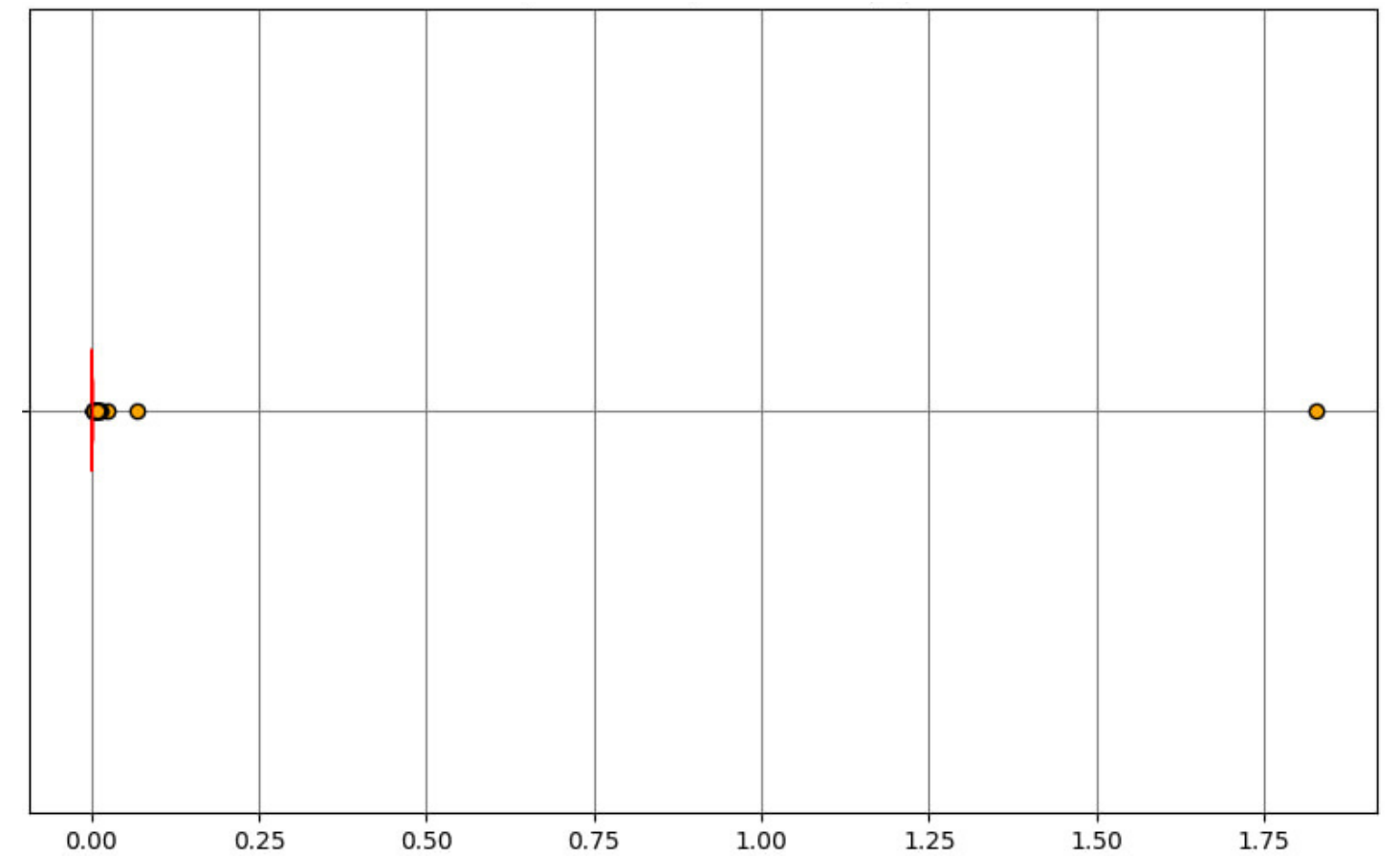
Затраты на сырьё средних фирм



Затраты на сырьё крупных фирм



Затраты на сырьё малых фирм



# ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Коэффициент Крамера

Является ли препятствием экологическое регулирование?

1

0.2

0.093

0.11

0.099

0.21

В каком году фирма начала деятельность

0.2

1

0.18

0.21

0.26

0.2

Вид услуг, оказываемых фирмой

0.093

0.18

1

0.96

0.19

0.13

Отрасль экономики, к которой относится фирма

0.11

0.21

0.96

1

0.33

0.11

Размер фирмы

0.099

0.26

0.19

0.33

1

0.11

Федеральный округ, в котором проводился опрос фирмы

0.21

0.2

0.13

0.11

0.11

1

Является ли препятствием экологическое регулирование?

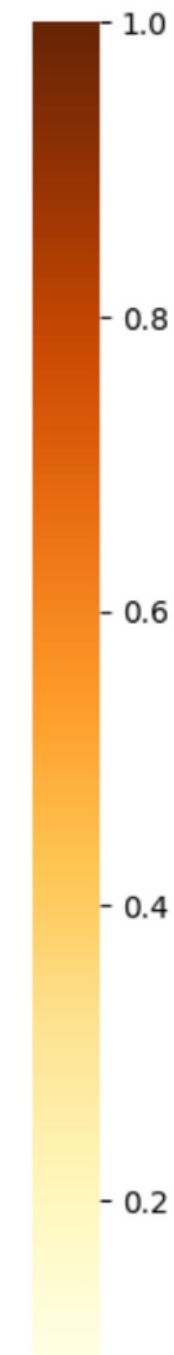
В каком году фирма начала деятельность

Вид услуг, оказываемых фирмой

Отрасль экономики, к которой относится фирма

Размер фирмы

Федеральный округ, в котором проводился опрос фирмы



# ПОДГОТОВКА ДАННЫХ

**11**

СТОЛБЦОВ С БОЛЬШИМ  
КОЛИЧЕСТВОМ ПРОПУСКОВ

**В 5**

СТОЛБЦАХ ДОЗАПОЛНЕНЫ  
ПРОПУЩЕННЫЕ ДАННЫЕ

**В 23**

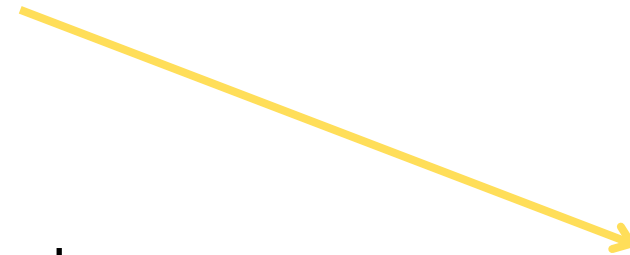
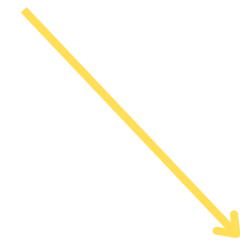
СТОЛБЦАХ ЗНАЧЕНИЯ  
ДА/НЕТ ЗАМЕНЕНЫ НА 1/0

**141**

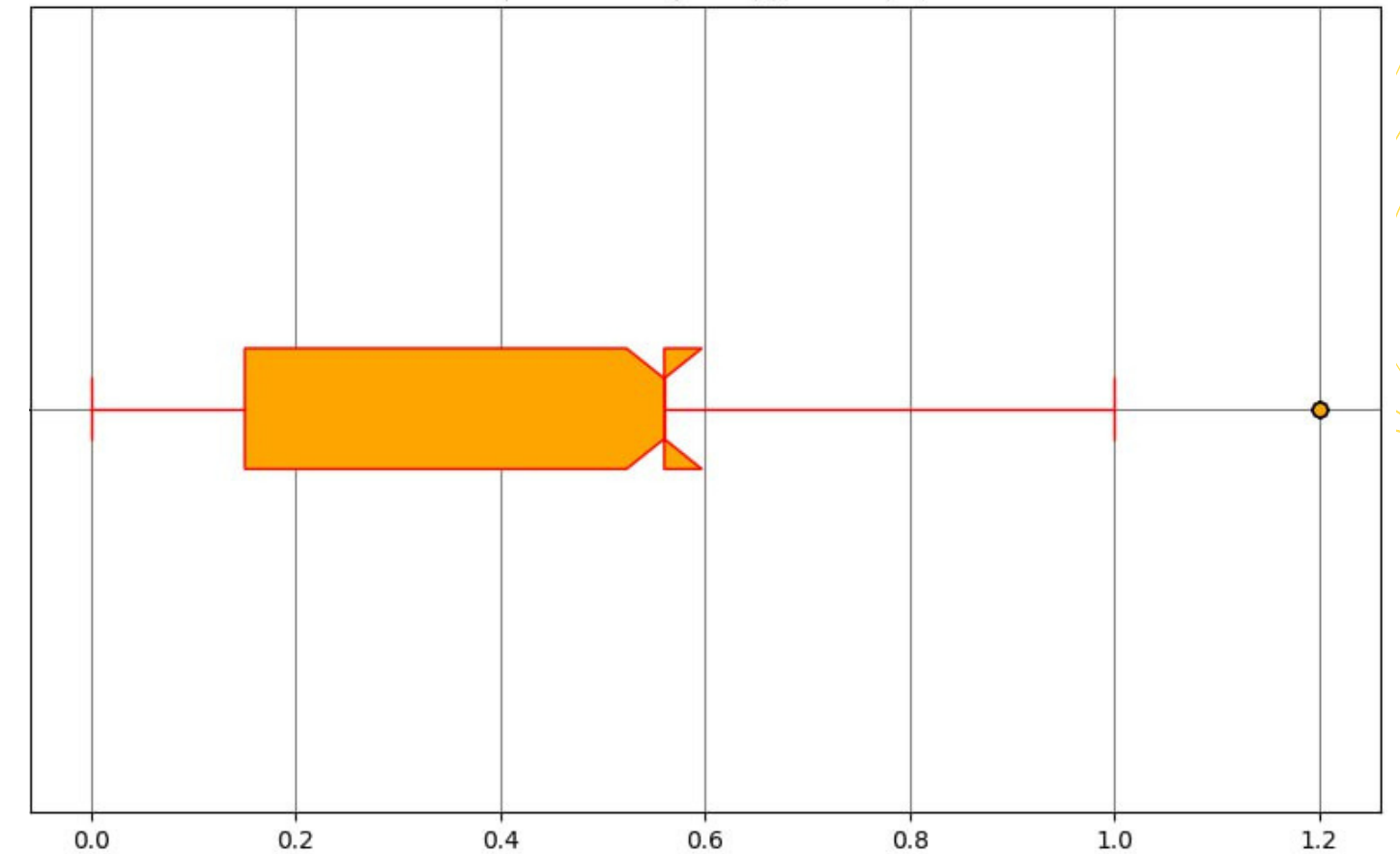
ВЫБРОС УДАЛЁН ИЗ БАЗЫ  
ДАННЫХ

# ПОДГОТОВКА ДАННЫХ

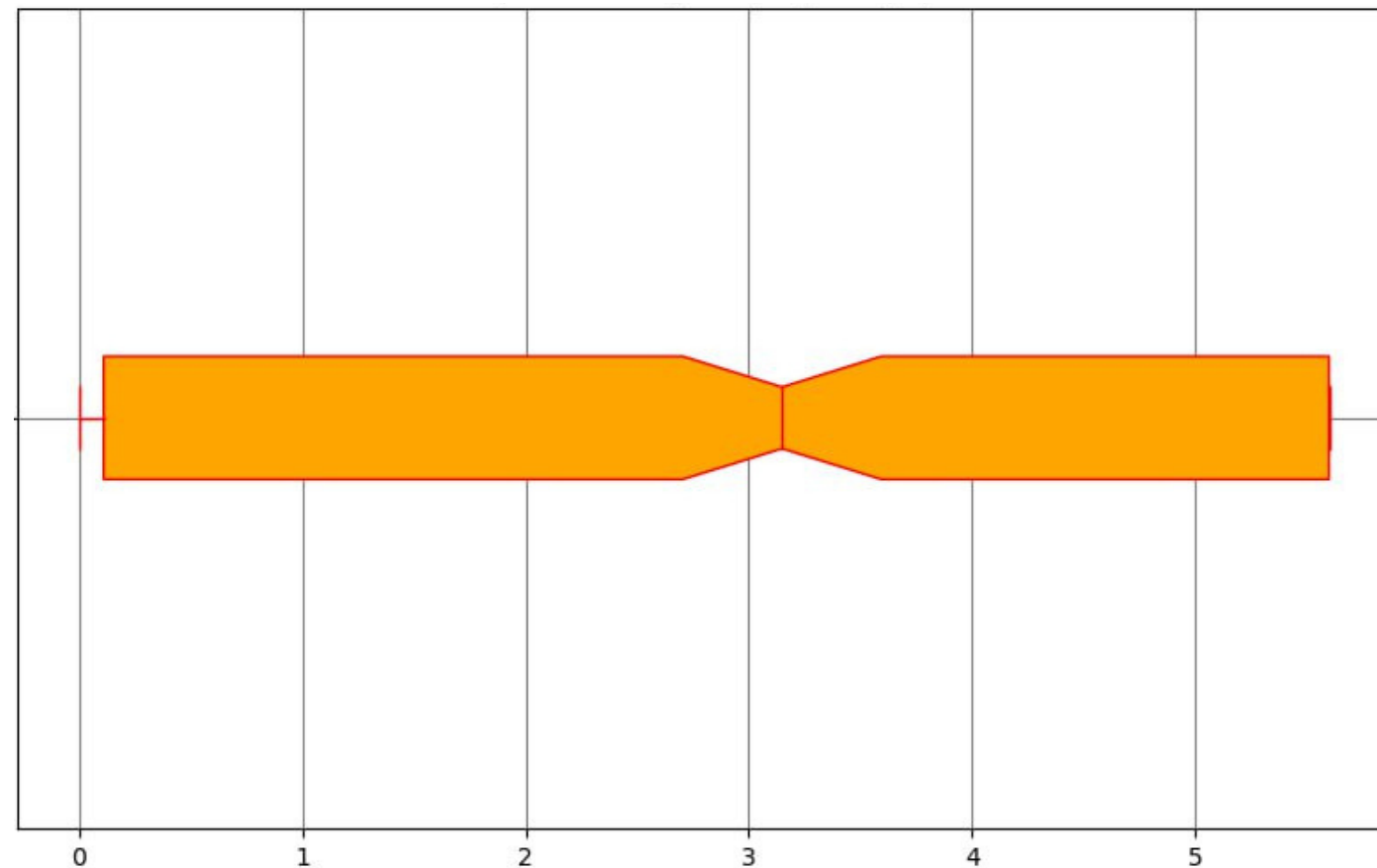
## НАЛИЧИЕ ВЫБРОСОВ



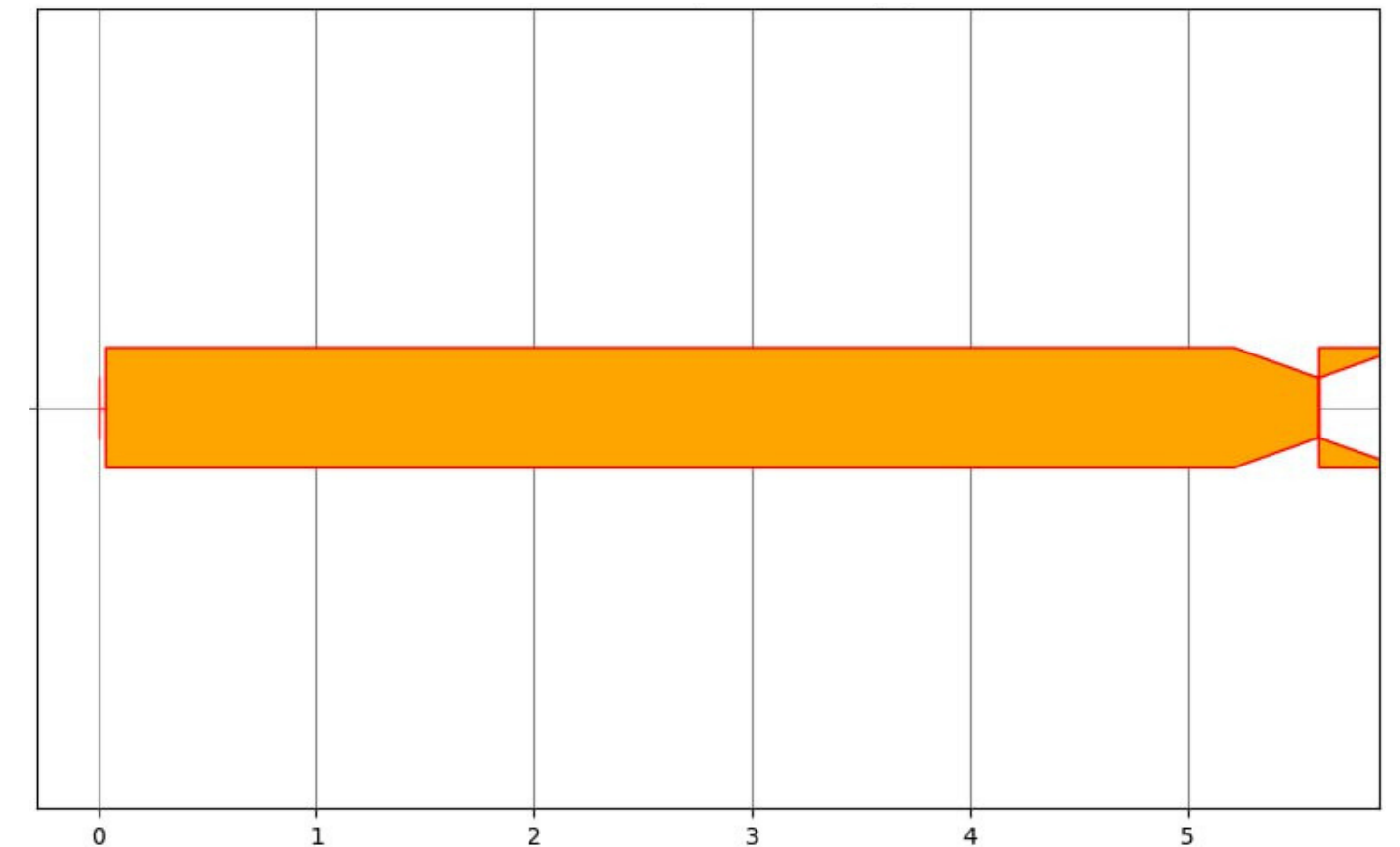
Затраты на сырьё крупных фирм



Затраты на сырьё средних фирм



Затраты на сырьё малых фирм



# ПОДГОТОВКА ДАННЫХ

## СОЗДАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИНДЕКСА

### ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНДЕКС EPI

- ТЕНДЕНЦИЯ В ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫБРОСОВ УГЛЕРОДА
- КАЧЕСТВО ВОЗДУХА
- ТЕНДЕНЦИЯ ОТНОШЕНИЯ ВЫБРОСОВ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА К ЗАТРАТАМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
- ~~ЗАЩИТА БИОРАЗНООБРАЗИЯ~~
- ~~КАЧЕСТВО ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ~~
- ~~БАЛАНС АЗОТА~~
- ...

\*Экологический индекс EPI для стран <https://epi.yale.edu>

# ПОДГОТОВКА ДАННЫХ

## СОЗДАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИНДЕКСА



### ВЫБРАННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ИЗ ДАТАСЕТА

- Применение более благоприятных для климата источников энергии
- Управление энергопотреблением
- Минимизация отходов, переработка
- Меры по ограничению загрязнения воздуха
- Меры по ограничению загрязнения окружающей среды
- Последние 3 года фирма принимала меры для повышения энергоэффективности?
- Последние 3 года фирма имела целевые уровни по потреблению энергии?
- За последние 3 года фирма осуществляла выбросы CO<sub>2</sub>?
- Последние 3 года фирма имела целевые уровни по выбросам CO<sub>2</sub>?



# ПОДГОТОВКА ДАННЫХ

## ВЫЧИСЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИНДЕКСА

Вычисляется как  
средневзвешенное всех  
значимых факторов  
(Учитывает насколько это  
редкая мера)

$$\text{ECO-Index} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i * \omega_i}{n}$$

Вычисляется отдельно для каждой  
отрасли, размера компании

$$\text{Weight for factor } \omega = \frac{1}{N(\text{yes})}$$

# ПОДГОТОВКА ДАННЫХ

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ИНДЕКСА



$\omega$  - Полученный коэффициент для данного критерия

$N$  - количество компаний (малых, больших или средних) в своей категории.

$$\omega = \frac{N}{N(\text{yes})}$$

$N(\text{yes})$  - сколько из этих компаний ответили да на определённый критерий ( $N(\text{yes})$  создаётся для каждого критерия)

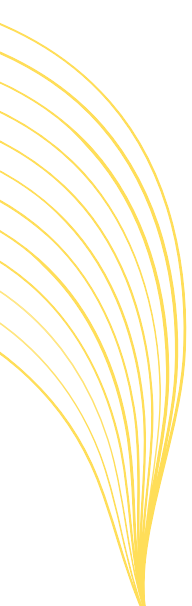
$X$  - значение критерия (1 - да либо 0 - нет)

$k$  - это полученный индекс (ecology index)

$$k = \frac{\sum_1^n x * \omega}{n}$$

$n$  - количество критериев

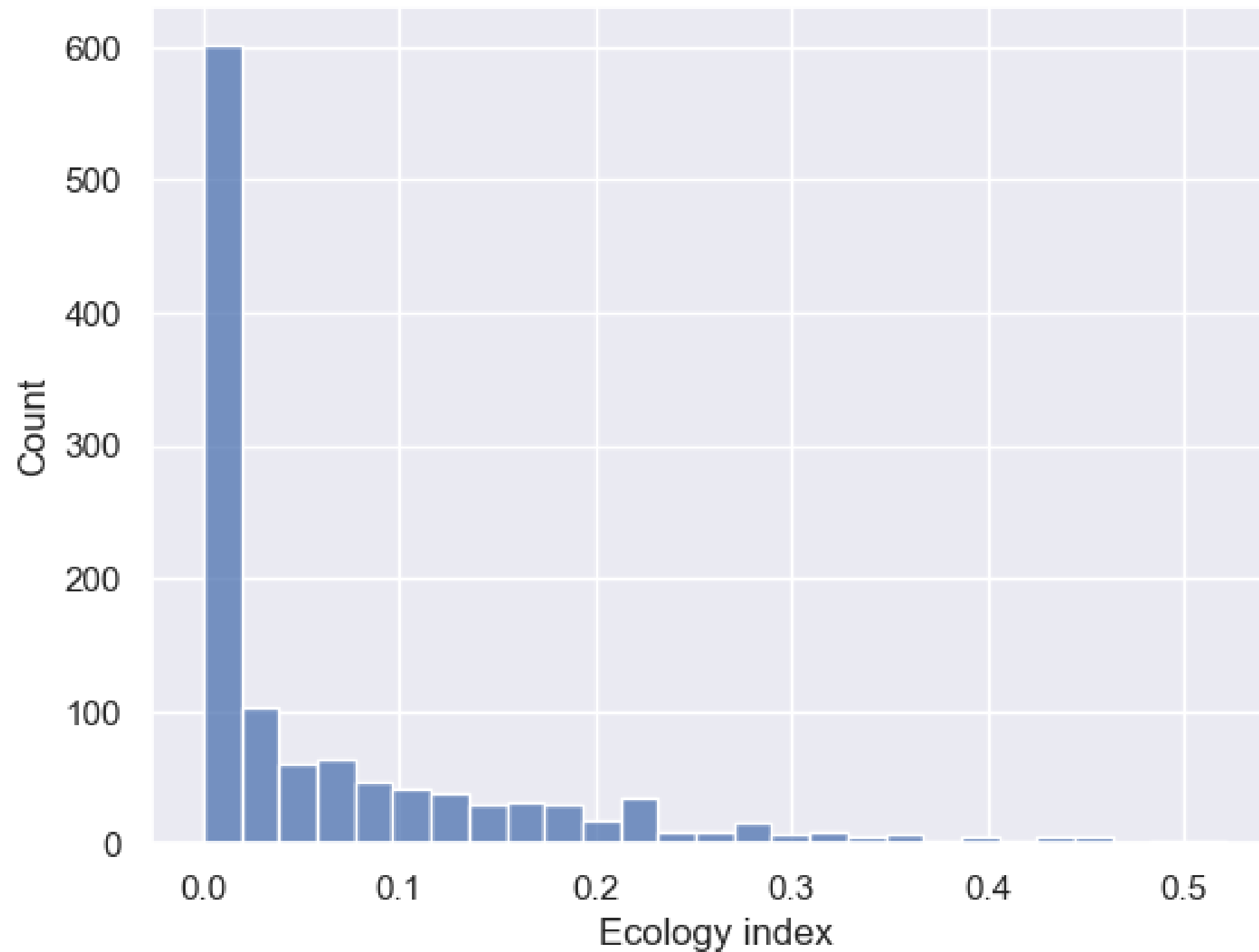
$n$





# ПОДГОТОВКА ДАННЫХ

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛУЧЕННОГО ИНДЕКСА



# ГИПОТЕЗА И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ВОПРОС



## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ВОПРОС

КАК ВЗАИМОСВЯЗАНЫ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИРМЫ С ВОВЛЕЧЁННОСТЬЮ ДАННОЙ ФИРМЫ В ПРОЦЕСС «ОЗЕЛЕНЕНИЯ» ПРОИЗВОДСТВА?



## ГИПОТЕЗА

МАЛЕНЬКИЕ КОМПАНИИ ИМЕЮТ БОЛЕЕ ВЫСОКУЮ ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ВОВЛЕЧЕННОСТЬ ЧЕМ СРЕДНИЕ И БОЛЬШИЕ КОМПАНИИ

# МЕХАНИЗМ

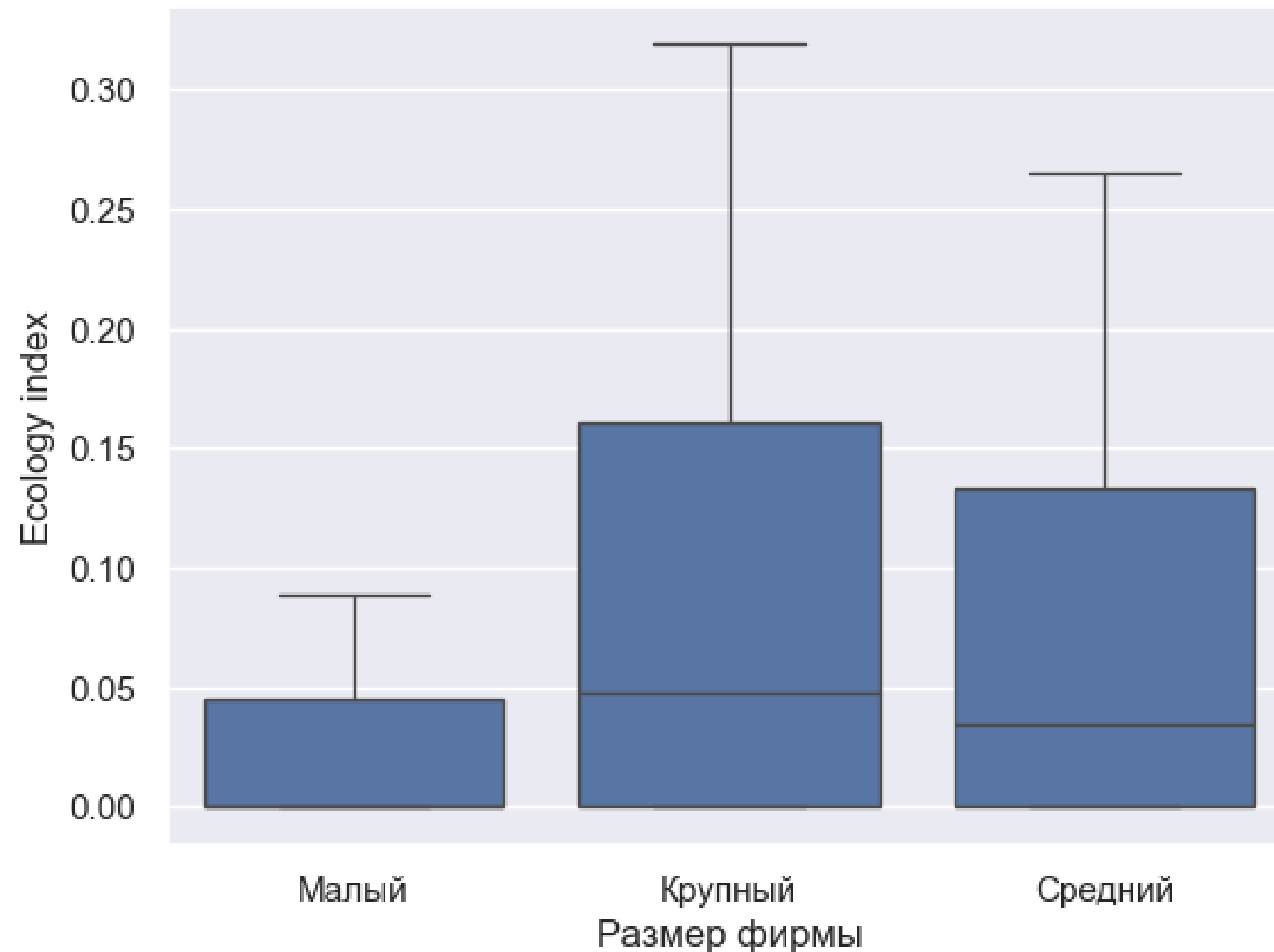
Маленькие компании имеют  
меньший масштаб производства

Им легче управлять своим  
производством

Это позволяет легче "озеленять"  
производство

# МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЕ

Выбран непараметрический критерий Манна-Уитни для проверки различий между группами по **значению экологического индекса**



P-VALUE  
СРЕДНИЕ И МАЛЫЕ КОМПАНИИ

**< 0.01**

P-VALUE  
БОЛЬШИЕ И МАЛЫЕ КОМПАНИИ

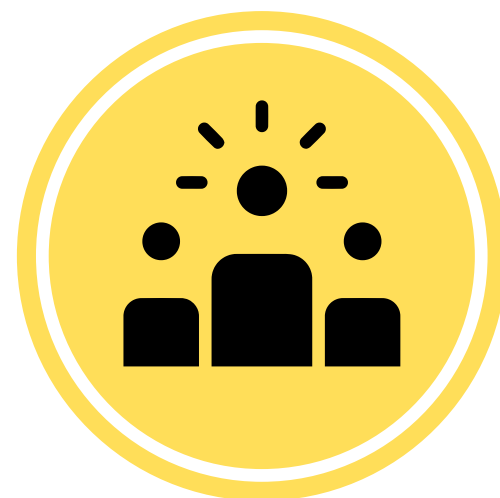
**< 0.01**

# РЕЗУЛЬТАТ

Маленькие компании имеют отличия от средних и крупных компаний, но в другую сторону. Гипотез не подтвердилась, маленькие компании меньше вовлечены в “озеленение” производства, чем остальные

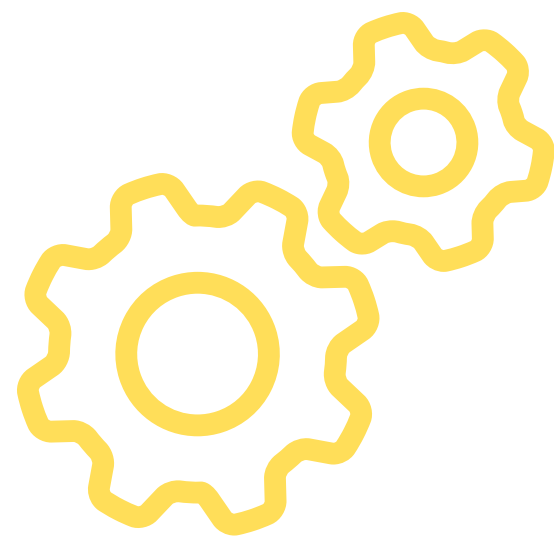
**Но почему так?  
Мы решили предположить**

# ГИПОТЕЗА 2



## ГИПОТЕЗА

МАЛЕНЬКИЕ КОМПАНИИ ИМЕЮТ МЕНЬШУЮ ТРЕБОВАТЕЛЬНОСТЬ К ЭКО-СЕРТИФИКАТАМ, ЧЕМ БОЛЬШИЕ И СРЕДНИЕ

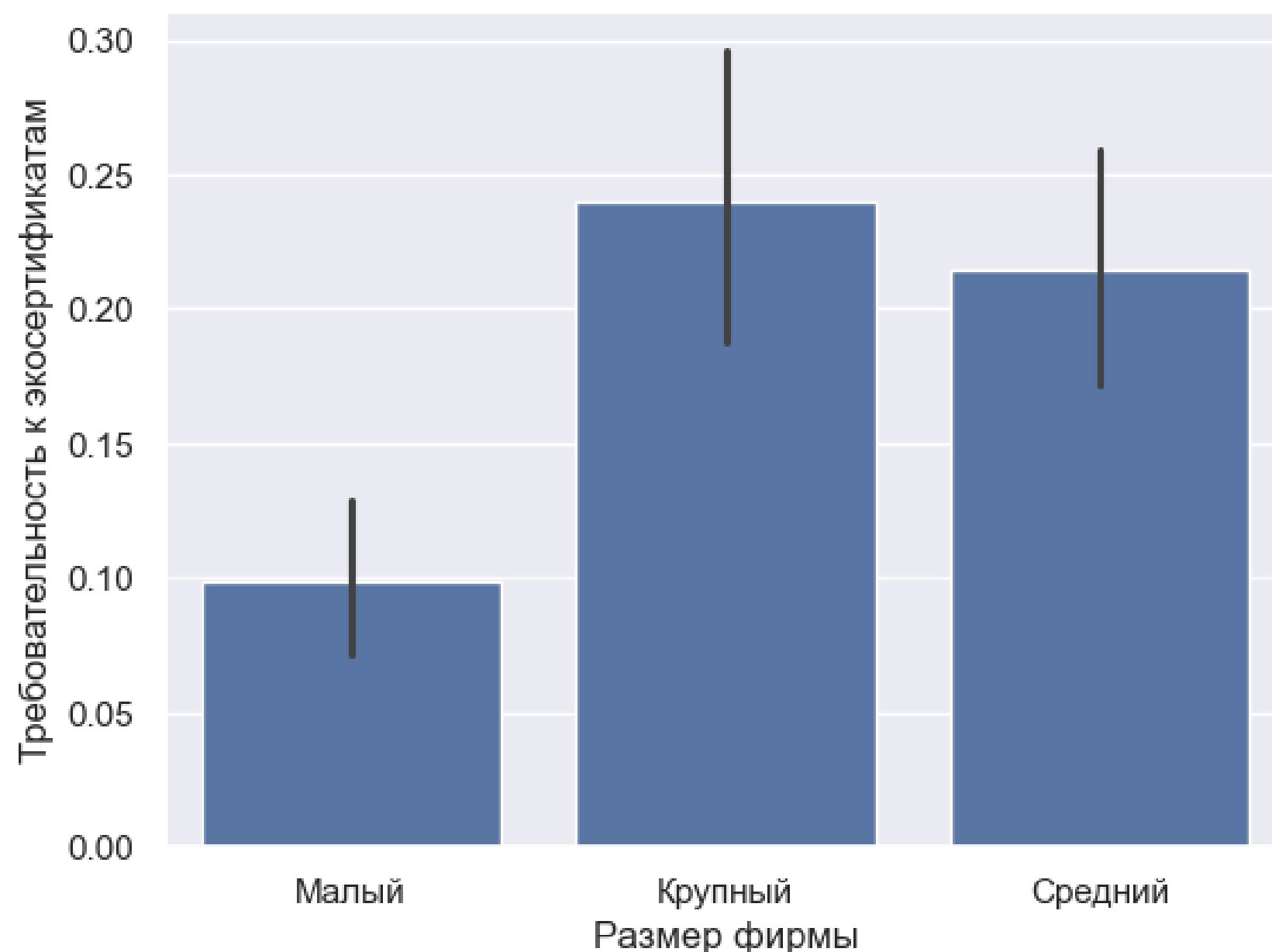


## МЕХАНИЗМ

КЛИЕНТЫ МАЛЫХ КОМПАНИЙ МЕНЕЕ ТРЕБОВАТЕЛЬНЫ К ЭКОЛОГИЧЕСКИМ СЕРТИФИКАТАМ ИЗ-ЗА ТОГО, ЧТО ВЛИЯНИЕ КАЖДОЙ МАЛЕНЬКОЙ КОМПАНИИ ПО ОТДЕЛЬНОСТИ СЛАБО ВЛИЯЕТ НА ЭКОЛОГИЮ

# МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЕ

При помощи того же критерия Манна-Уитни мы проверяем различия между малыми и остальными компаниями в области требовательности к экологическим сертификатам



P-VALUE  
СРЕДНИЕ И МАЛЫЕ КОМПАНИИ

**< 0.01**

P-VALUE  
БОЛЬШИЕ И МАЛЫЕ КОМПАНИИ

**< 0.01**

# РЕЗУЛЬТАТ

Действительно, клиенты малых компаний менее требовательны к экологическим сертификатам. Гипотеза подтвердилась – **маленькие компании имеют меньшую экологическую вовлеченность чем средние и большие компании**

## АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕХАНИЗМ

У малых компаний меньше кадровый состав в силу меньшего количества денег, поэтому у них меньше менеджеров по экологии → **меньше заботятся о экологии**



# POLICY IMPLICATION

Как мы узнали, маленькие компании менее экологичны в из-за того что клиенты нетребовательны к сертификатам



Государству **стоит усилить** требования к экологическим сертификатам малых компаний  
(это повысит экологическую вовлеченность малых компаний)

# ОГРАНИЧЕНИЯ

- **Необходимо учитывать временной промежуток на котором мы рассматриваем данные. Они могут быть уже неактуальны**
- **Нельзя распространить на другие страны в силу отличающейся структуры экономики и законодательства в области экологии**
- **Возможна недостоверность самого датасета в силу наличия пропущенных значений**
- **Сами фирмы могут не иметь достоверных данных**

# КОМАНДА



**Чувпило Александр**

Презентация,  
предварительный анализ,  
работа над индексом



**Царёв Игорь**

Презентация,  
предварительный анализ



**Галеев Артур**

Тимлид, подготовка данных,  
математическое подтверждение,  
работа над гипотезой



**Судаков Денис**

Подготовка данных, создание  
гипотезы, создание  
экологического индекса