

Аренда углекислого газа

Команда

Антон Ершов

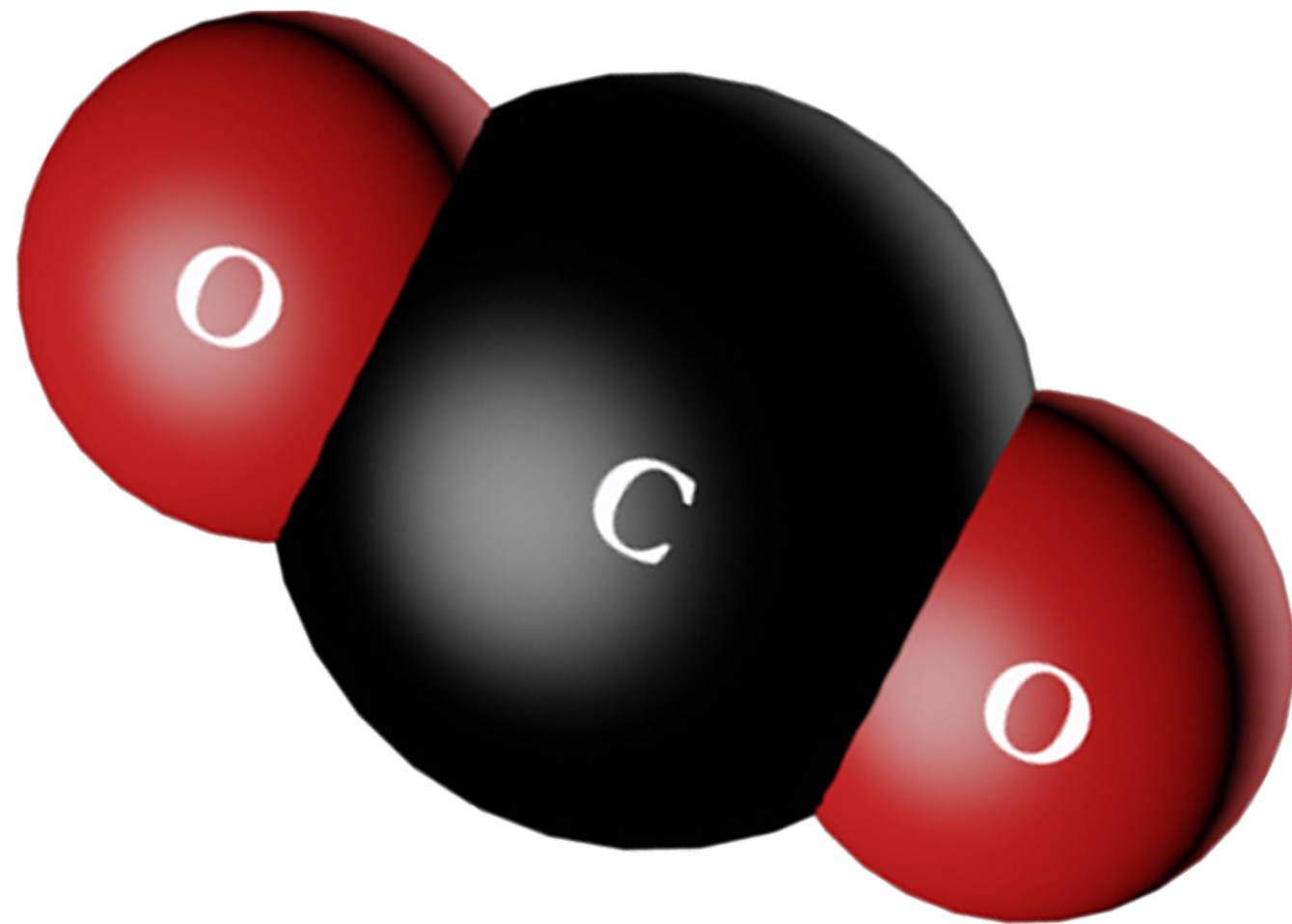
Владислав Денышев

Максим Садиков

Павел Савинов

Егор Ермаков

Владимир Сиванев



Структура данных

- 1 Количественные:** затраты на трудовые ресурсы, затраты на сырье и материалы, затраты на электричество, затраты на топливо, затраты на товары для перепродажи, объём потребленной энергии, объём потребленного бензина
- 2 Информация о принятии фирмой экологических мер:** модернизация оборудования, управление энергопотреблением, меры по ограничению загрязнения воздуха, управление потреблением воды
- 3 Информация о фирме:** отрасль экономики, размер фирмы, вид услуг, информация о руководительском составе.

Бинарные факторы

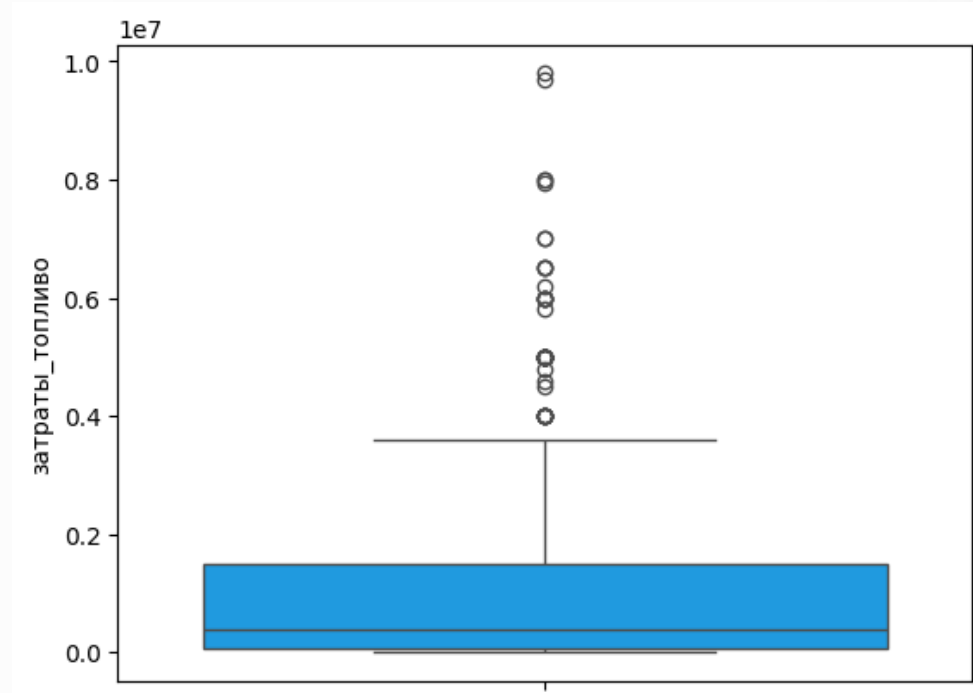
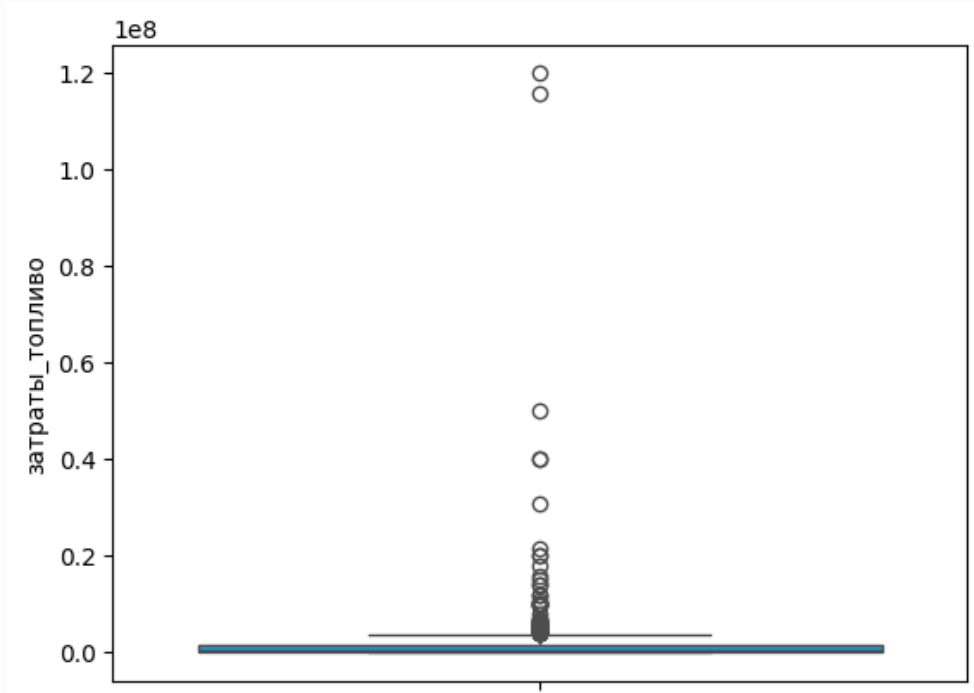
Предварительный анализ

- пропуски в данных и неопределённые ответы (не знаю/неприменимо) меняли на другое значение либо удаляли в зависимости от ситуации
- удалили выбросы, находящиеся вне интерквартильного размаха во всех количественных колонках
- провели анализ распределения количественных данных по методу *шапиро-уилка* с уровнем принятия решения равным 0.05

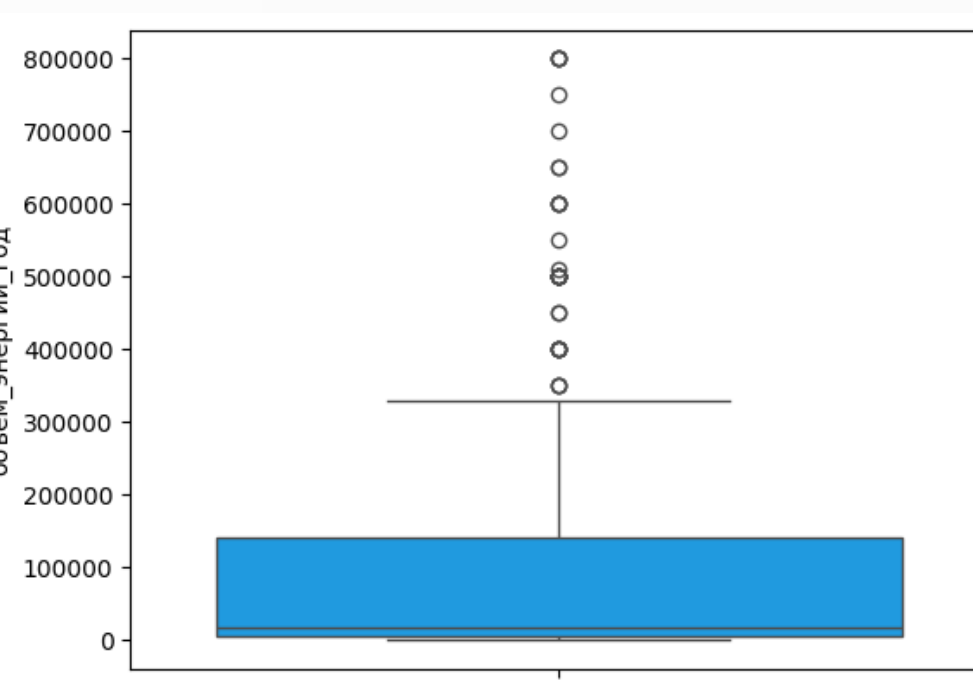
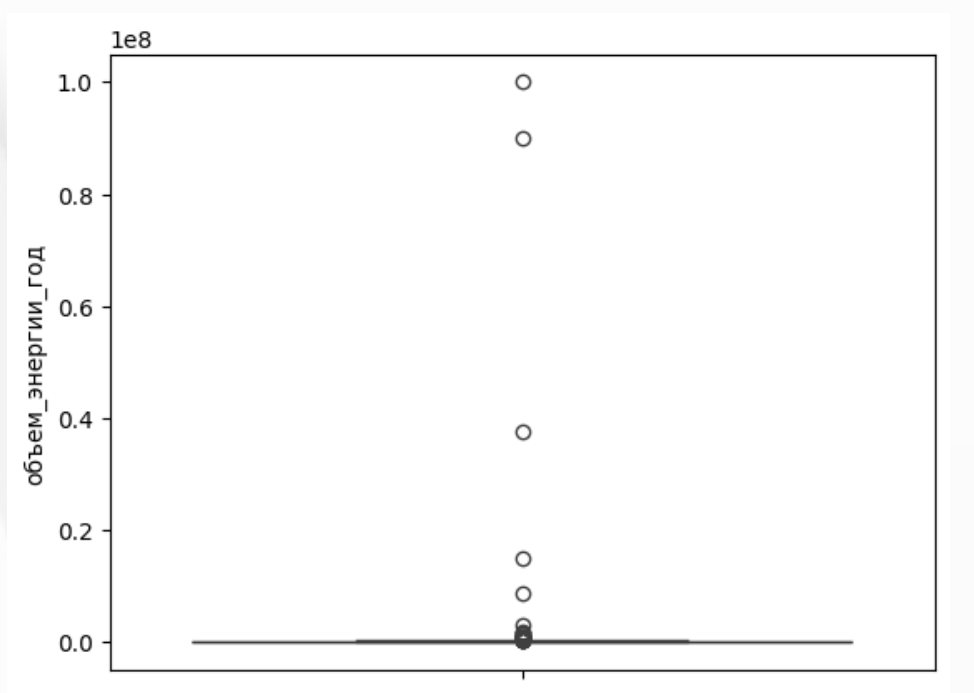
Карта корреляций количественных данных

% земельных владений	1.00	0.08	0.13	-0.08	0.53	-0.15	0.11	0.11	0.09
цели	0.08	1.00	0.56	0.10	0.41	0.21	0.21	0.32	0.34
менеджер	0.13	0.56	1.00	0.10	0.37	0.15	0.19	0.22	0.22
выбросы CO2	-0.08	0.10	0.10	1.00		0.53	0.34	0.10	0.19
отслеживание выбросов CO2	0.53	0.41	0.37		1.00	-0.09	0.68	0.69	0.58
цели по энергии	-0.15	0.21	0.15	0.53	-0.09	1.00	0.25	0.11	0.16
цели по выбросам CO2	0.11	0.21	0.19	0.34	0.68	0.25	1.00	0.22	0.21
переработка отходов	0.11	0.32	0.22	0.10	0.69	0.11	0.22	1.00	0.45
ограничения загрязнений воздуха	0.09	0.34	0.22	0.19	0.58	0.16	0.21	0.45	1.00
	% земельных владений	цели	менеджер	выбросы CO2	отслеживание выбросов CO2	цели по энергии	цели по выбросам CO2	переработка отходов	ограничения загрязнений воздуха

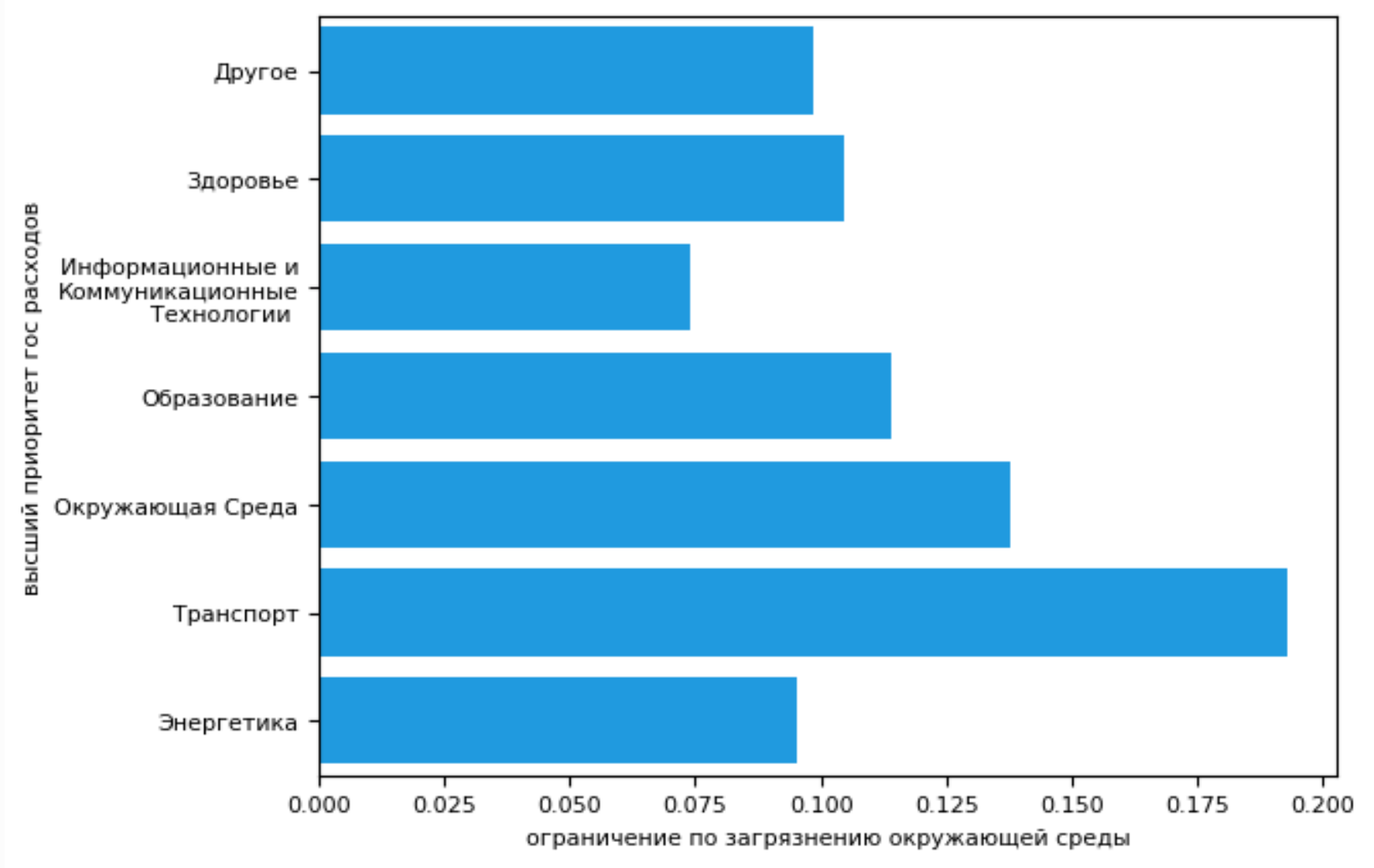
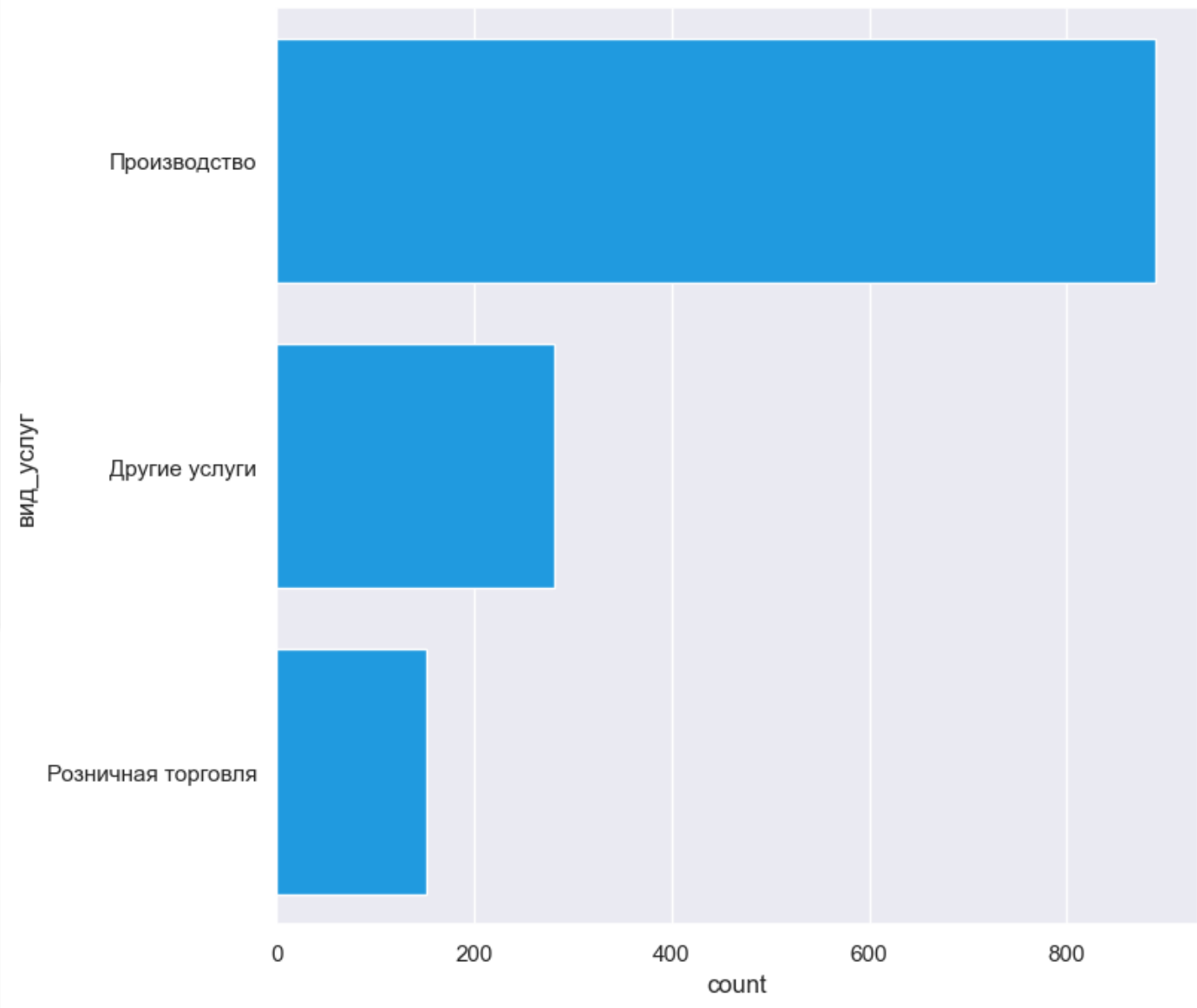
Обработка выбросов



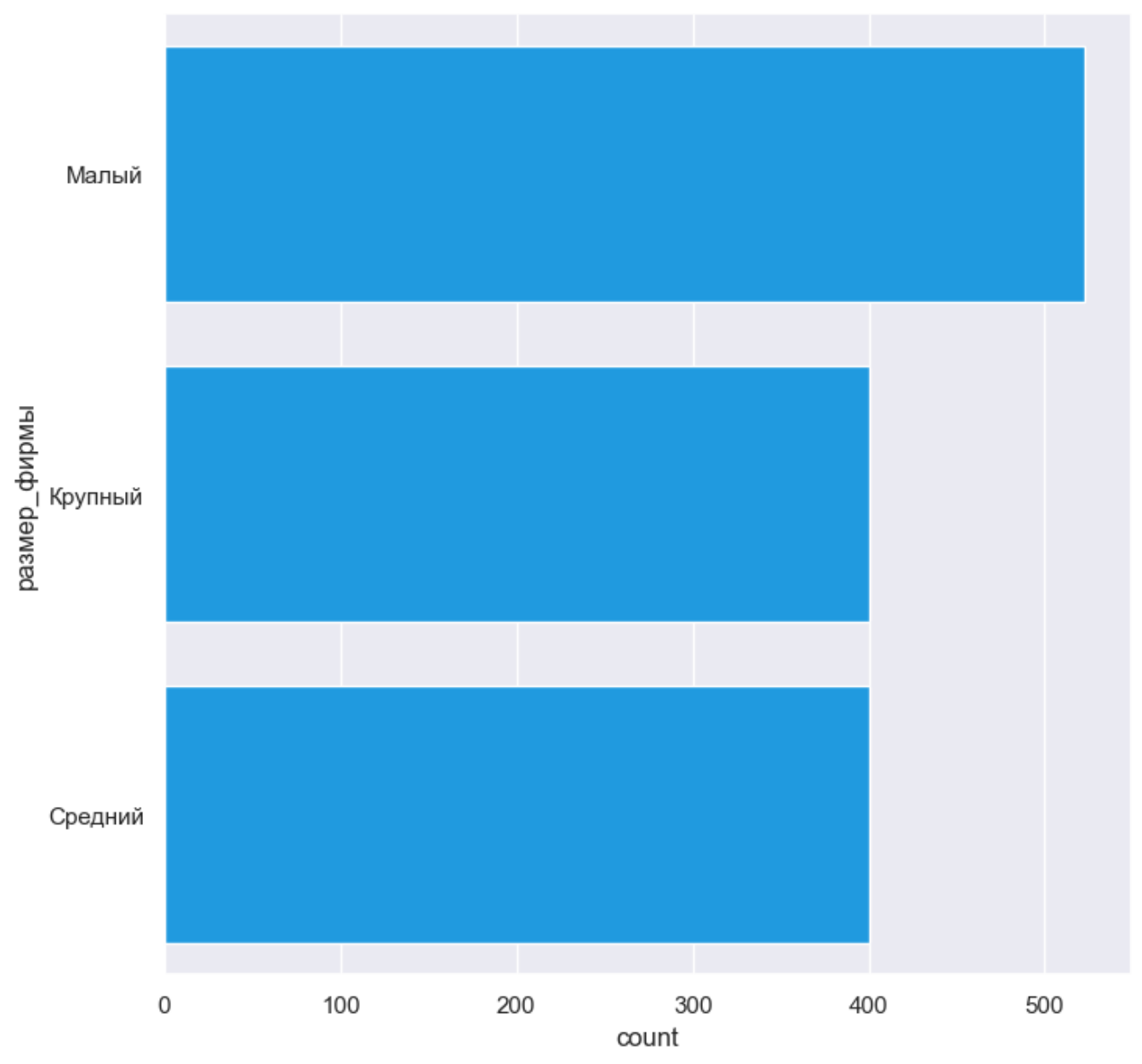
Метод обработки:
**тройной
интерквартильный
размах**



Разведочный анализ данных

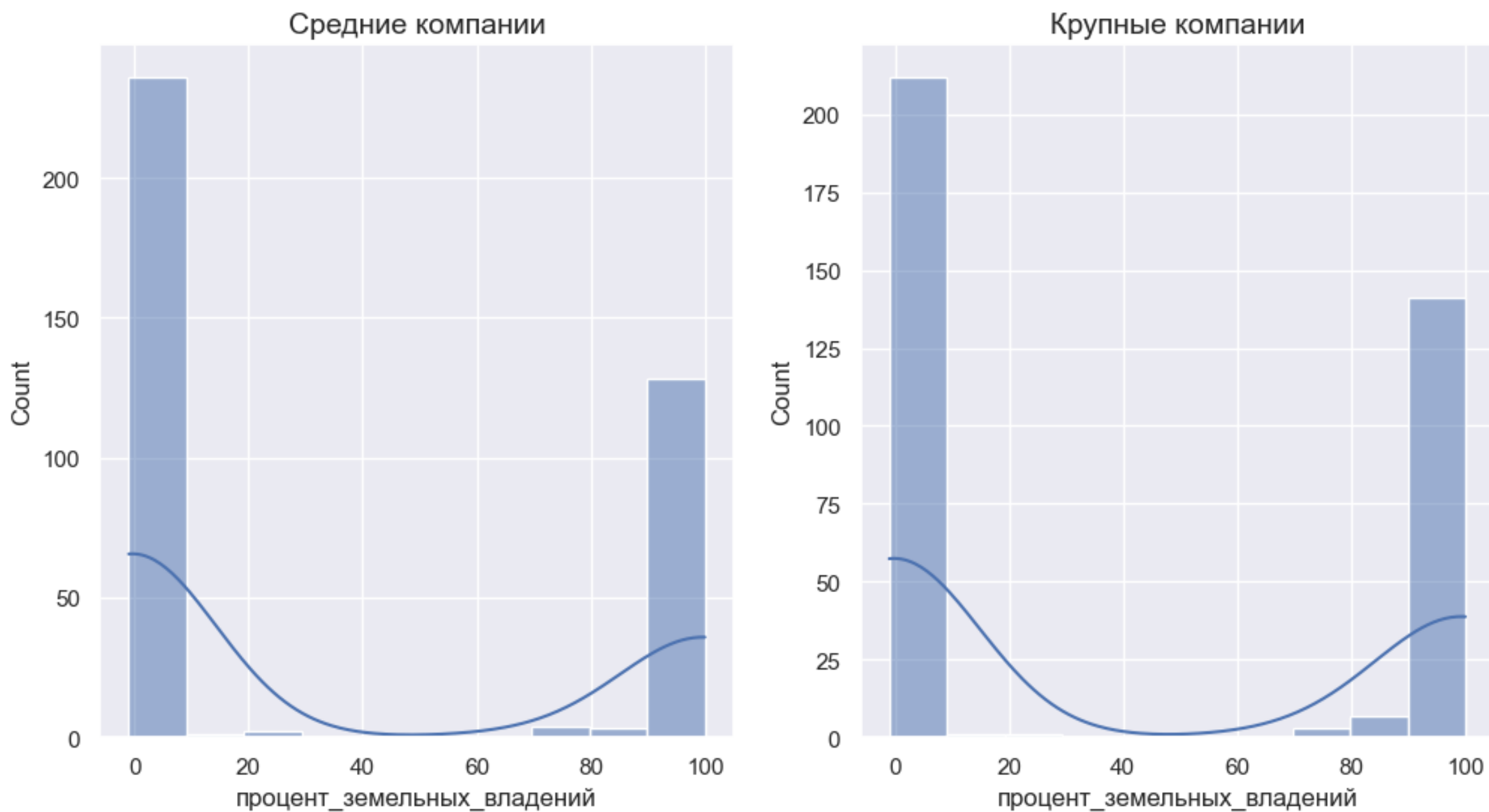


Разведочный анализ данных



Сравнение средних значений процентов земельных владений в крупных и средних компаниях

Диаграмма распределения столбца <Процент земельных владений>



Сравнение средних значений процентов земельных владений в крупных и средних компаниях



Метод проверки:
Перестановочный тест

Красная линия показывает разницу между средними исходных значений

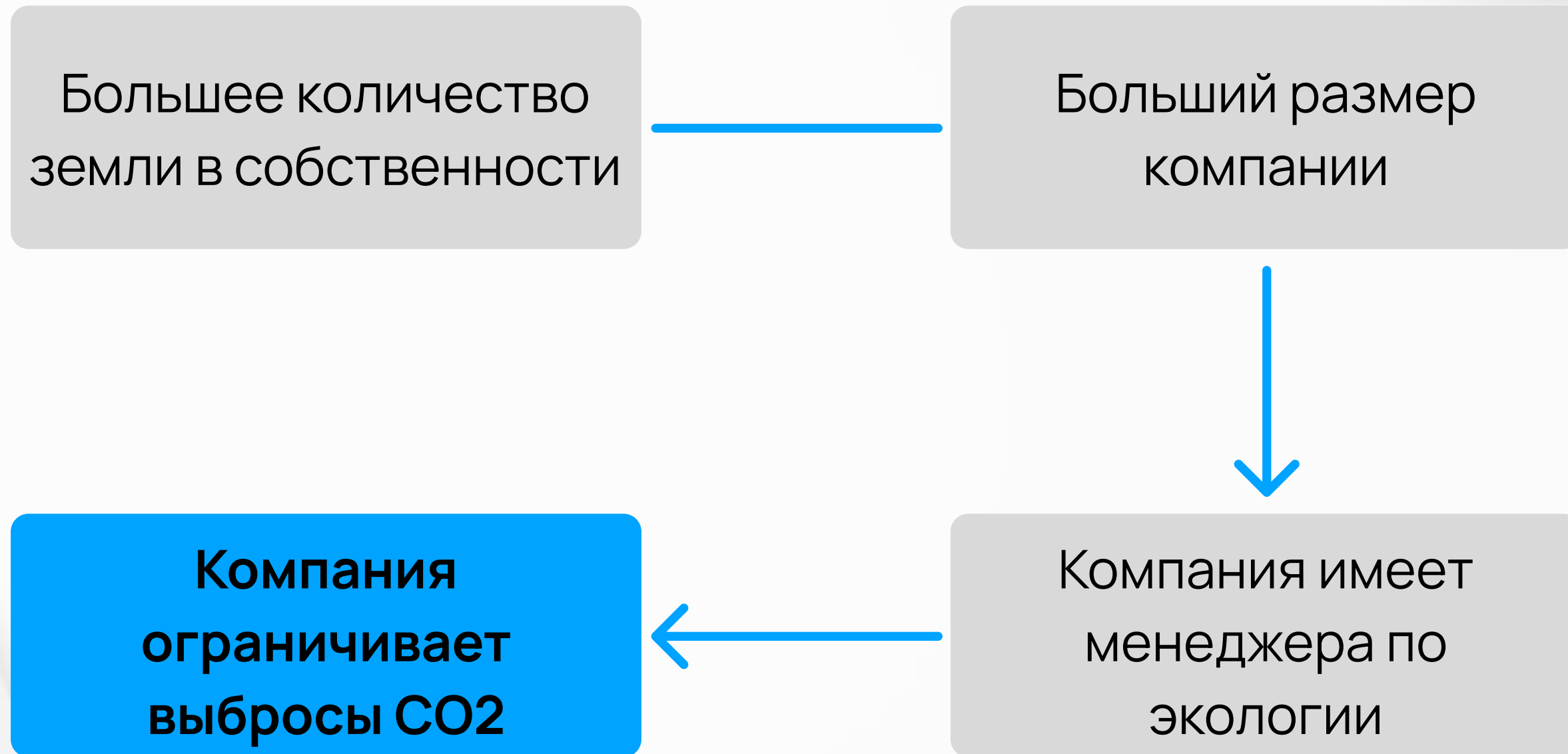
$p_value > 0.05$

Исследовательский вопрос и гипотеза

Как взаимосвязаны характеристики фирмы с вовлечённостью данной фирмы в процесс «озеленения» производства?

Компании, имеющие землю во владении, а не арендующие ее, больше заботятся об ограничении выбросов CO₂

Механизм гипотезы



Описание переменных

Название столбца	Что хранит
Процент земельных владений	Процент владения земли фирмой
Был ли экологический менеджер	Информация, был ли у фирмы экологический менеджер или нет
Размер фирмы	Информация о размере фирмы
Выбросы CO ₂	Статистика выбросов углекислого газа (CO ₂)

Математическое подтверждение

Гипотеза

H₀

Нет различий в проценте земельного владения между выборками малых и крупных фирм

H₁

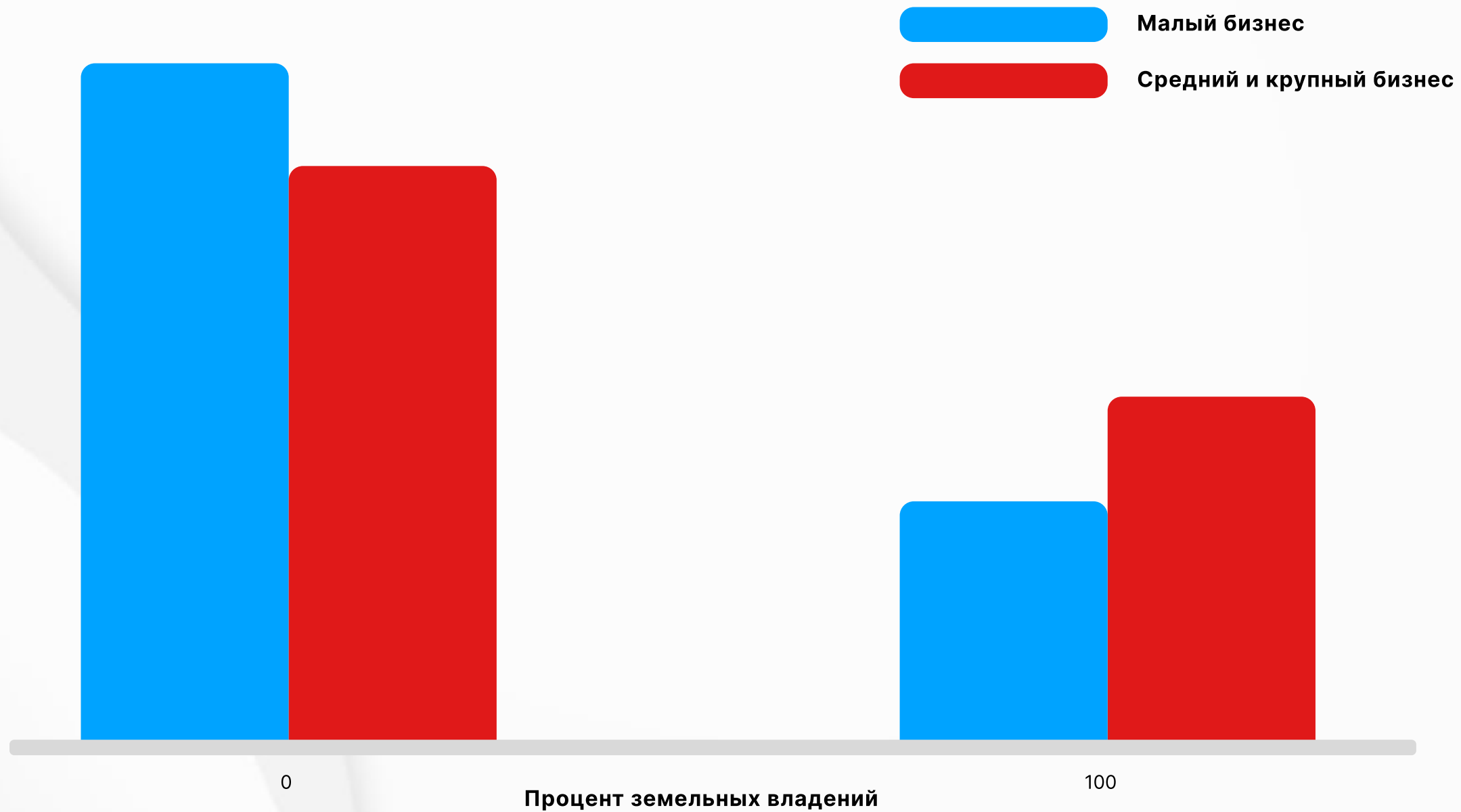
Есть различия в проценте земельного владения между выборками малых и крупных фирм

5%

Принимаемый уровень значимости

Математическое подтверждение

График



Метод проверки: t-test

Полученное значение p-value: < 0.001

Нулевая гипотеза **отвергается**

Математическое подтверждение

Гипотеза

H₀

Нет различий в частоте наличия экологического менеджера между выборками малых и крупных фирм

H₁

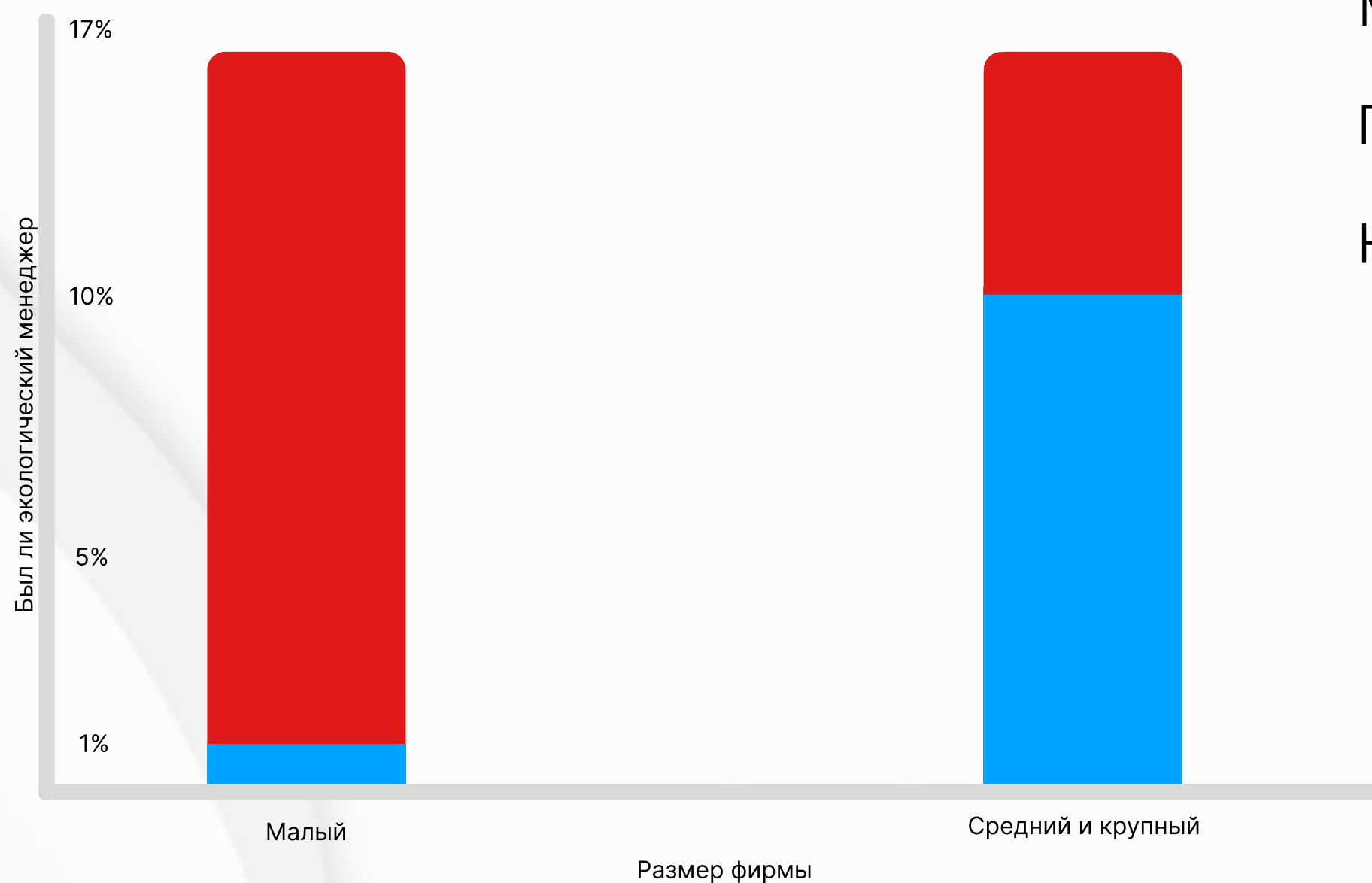
Есть различия в частоте наличия экологического менеджера между выборками малых и крупных фирм

5%

Принимаемый уровень значимости

Математическое подтверждение

График



Метод проверки: хи-квадрат

Полученное значение p-value: < 0.001

Нулевая гипотеза **отвергается**

Математическое подтверждение

Гипотеза

H0

Нет различий в частоте наличия экологического менеджера между выборками фирм, ограничивающих выбросы CO₂

H1

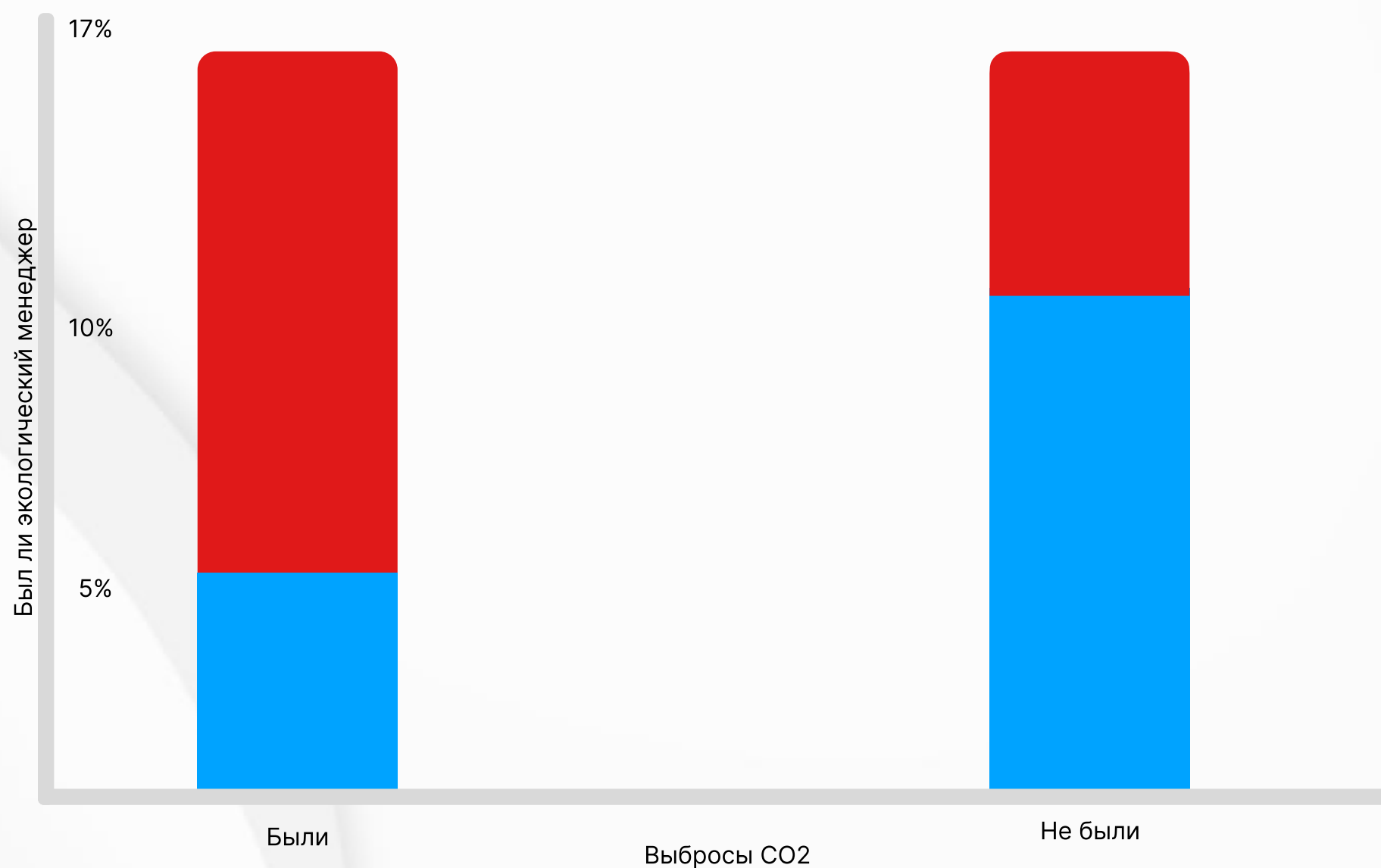
Есть различия в частоте наличия экологического менеджера между выборками фирм, ограничивающих выбросы CO₂

5%

Принимаемый уровень значимости

Математическое подтверждение

График



Метод проверки: хи-квадрат

Полученное значение p-value: < 0.001

Нулевая гипотеза **отвергается**

Логистическая регрессия

Logit Regression Results

```
=====
Dep. Variable:      cat_процент_земельных_владений      No. Observations:      977
Model:              Logit                               Df Residuals:          969
Method:             MLE                               Df Model:              7
Date:               Sun, 17 Mar 2024                    Pseudo R-squ.:         0.05856
Time:               10:22:24                            Log-Likelihood:        -594.96
converged:          True                               LL-Null:               -631.97
Covariance Type:   nonrobust                          LLR p-value:           2.275e-13
=====
```

```
=====
              coef      std err          t      P>|t|      [0.025      0.975]
-----+-----
const                -0.3633      0.126      -2.889      0.004      -0.610      -0.116
осуществление_выбросов_CO2_3_года
был_ли_экологический_менеджер
наличие_целей_выбросы_CO2
применение_экологических_источников_энергии
ограничение_по_загрязнению_environment
размер_фирмы_Крупный
размер_фирмы_Малый
=====
```

Интерпретация

Имеются статистически значимые различия в:

- 1 проценте земельного владения между выборками малых и крупных фирм
 - 2 частоте наличия экологического менеджера между выборками малых и крупных фирм
 - 3 частоте наличия экологических ограничений между выборками фирм с экологическим менеджером и без него
- Наличие экологических ограничений зависит от процента земельного владения фирмы

Гипотеза принимается

Ограничения

В причинно-следственном механизме не очевидно направление связи между количеством земли и размером фирмы, что не дает уверенность в эффективности некоторых методов воздействия на компании

Применение

1

Влияние на количество земли у фирмы:

1. Гранты/Скидки на покупку земель.
2. Налоги на аренду земли.

2

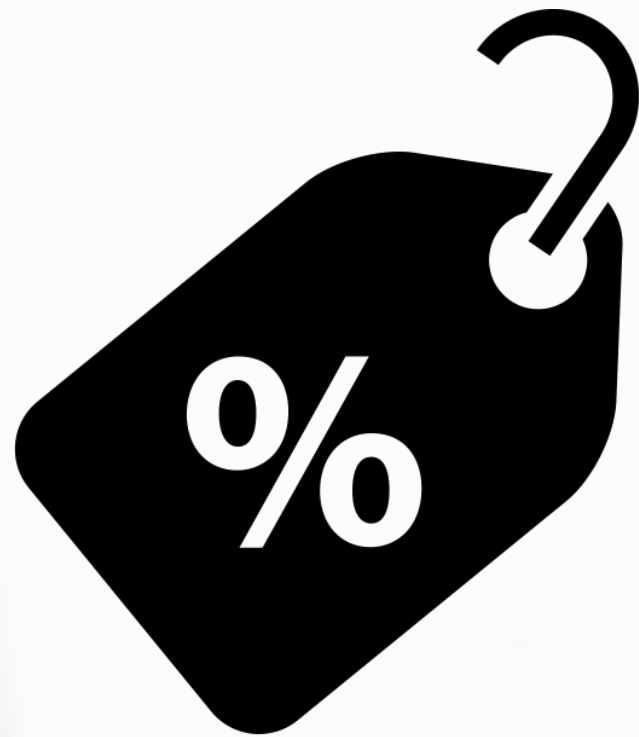
Повышенное внимание к фирмам, имеющим большой процент арендованной земли.

3

Развитие и популяризация профессии экологического менеджера.

Policy implication

Государству следует вводить скидки на покупку земли для компаний и вводить налог на аренду для увеличения процента земли в собственности компаний, и как следствие, улучшения экологии



Команда

