



```
In [2]: import pandas as pd
import numpy as np
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
In [10]: file = "Задача 4 про географию и цены на недвижимость.xlsx"
with pd.ExcelFile(file) as xls:
    flats = pd.read_excel(xls, "Квартиры по городам")
    geo = pd.read_excel(xls, "Города")
    travel_times = pd.read_excel(xls, "Матрица времени пути", index_col=0)

city_avgprice = flats.groupby(["city_id", "city_name"]) ["price"].mean().reset
data = pd.merge(geo, city_avgprice, on=["city_id", "city_name"])
display(data.head())
```

	city_id	city_name	x	y	avg_price
0	1	Стальной Молот	-0.849690	0.576610	6.318387e+06
1	2	Хрустальный Источник	-0.364092	0.766035	6.547287e+06
2	3	Древний Утес	0.112422	0.784838	6.520530e+06
3	4	Обитель Мага	0.205740	-0.086771	6.754107e+06
4	5	Серебряный Лист	1.827333	-0.093332	8.920900e+06

```
In [13]: plt.figure(figsize=(12, 8))

sns.scatterplot (
    data = data,
    x = "x",
    y = "y",
    size = "avg_price",
    hue = "avg_price",
    palette = "crest",
    sizes = (100, 600),
    alpha = 0.5,
    edgecolor = "black"
)

for i, row in data.iterrows():
    plt.text(row["x"] + 0.3, row["y"] + 0.3, row["city_name"], fontsize = 10)

plt.axvline(0, color="gray", linestyle="--", label="Горный хребет")
plt.ylabel("Y")
plt.xlabel("X")
plt.legend(bbox_to_anchor = (1.02, 1), loc = "upper left", title = "Средняя це
plt.tight_layout()
plt.show()
```



```
Out[ ]: 0          Стальной Молот
        1    Хрустальный Источник
        2          Древний Утес
        3          Обитель Мага
        4    СеребряныйЛист
        5          Громовая Гора
        6          Архив Знаний
        7          Южный Перевал
        8    Лесная Застава
        9    Бастион Защиты
       10          Вечный Лес
       11          Храм Стихий
       12          Старый Город
       13    Огненная Кузня
       14          Квеллэндор
       15    Холмовая Крепость
       16          Лунороща
       17    Центральная Площадь
       18    Северный Рубеж
       19    Горная Цитадель
       20          Лориэндор
       21    Глубинный Рубеж
       22    Подземный Зал
       23          Поющая Роща
       24    Мистральваль
       25    Цитадель Тайн
       26    Изумрудная Долина
       27    Восточный Шпиль
       28    Лабиринт Иллюзий
       29          Эльдарин
       30    Академия Чар
       31    ЗвездныйПуть
       32    Столичный Град
       33    Сильванари
       34    Алмазный Рудник
       35    Пещерный Град
       36    Святилище Магии
       37    Оракул Судьбы
       38    Оракул Снов
       39    Западный Форт
       40    Каменная Твердыня
       41          Утесный Зал
       42          Храм Древних
       43          Альфхейм
       44          Золотая Жила
       45    Портал Вечности
       46    Круг Волшебников
       47    Бриллиантовый Утес
       48          Железный Пик
       49    Рыцарский Дозор
Name: city_name, dtype: object
```