Подключаем необходимые для обработки данных библиотеки

In [619…
```python
import pandas as pd
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib.patches as mpatches
import numpy as np
```

Читаем и смотрим датасет

In [620…
```python
path = '_data.csv'
pd.set_option('display.max_columns', 30)
#pd.set_option()
#pd.set_option('max_info_columns', 30)
rlst = pd.read_csv(path, index_col=0)
with pd.option_context('display.max_colwidth', 25):
    display(rlst)
```

	ID объявления	Количество комнат	Тип	Метро	Адрес	Площадь, м2	Дом	Парков
0	271271157	4	Квартира	м. Смоленская (9 мин ...	Москва, улица Новый А...	200.0/20.0	5/16, Монолитный	подзем
1	271634126	4	Квартира	м. Смоленская (8 мин ...	Москва, улица Новый А...	198.0/95.0/18.0	5/16, Монолитно-кирпи...	подзем
2	271173086	4, Оба варианта	Квартира	м. Смоленская (7 мин ...	Москва, улица Новый А...	200.0/116.0/4.0	5/16	подзем
3	272197456	4, Оба варианта	Квартира	м. Смоленская (3 мин ...	Москва, переулок Плот...	170.0/95.0/17.0	5/6	подзем
4	273614615	2	Квартира	м. Арбатская (7 мин п...	Москва, улица Новый А...	58.0/38.0/5.0	12/26, Панельный	N
...	...	...	...	...	...	...	...	
23363	215565511	NaN	Квартира	м. Говорово (8 мин пе...	Москва, Боровское шос...	35.0/16.4/8.0	10/14	N
23364	274654844	1	Квартира	м. Солнцево (7 мин пе...	Москва, Производствен...	38.7/16.5/11.0	5/18, Монолитный	N
23365	268679909	2, Оба варианта	Квартира	м. Солнцево (6 мин пе...	Москва, Боровский про...	43.1	5/5, Кирпичный	N
23366	274807525	2	Квартира	м. Солнцево (11 мин п...	Москва, улица Богдано...	52.5/10.0	8/23, Монолитный	назем
23367	274672243	2, Оба варианта	Квартира	м. Говорово (10 мин п...	Москва, улица Богдано...	90.0/48.2/15.5	6/23, Панельный	N

23368 rows × 24 columns

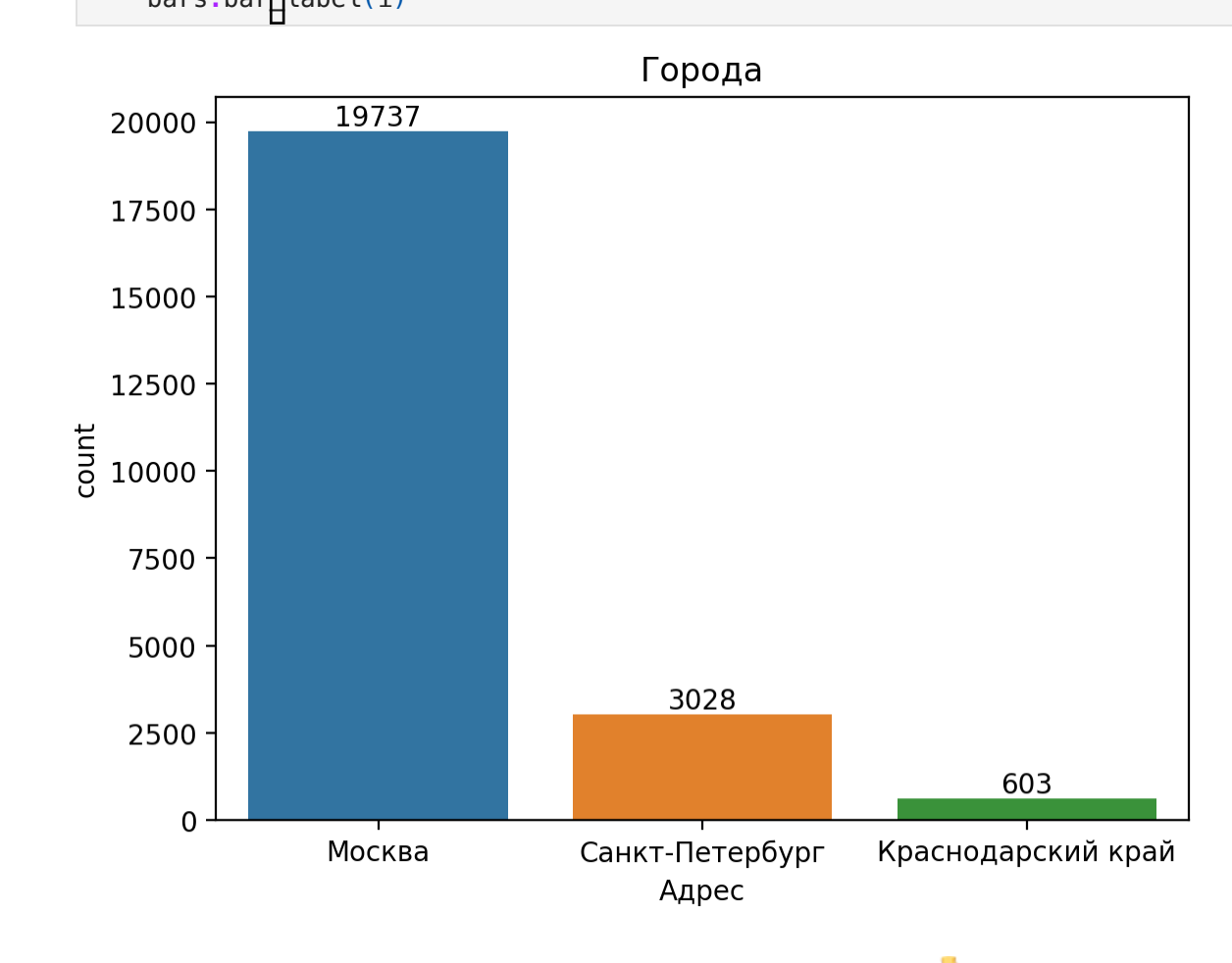
В датафрейме мы видим **24 столбца** с данными. Можно сразу обратить внимание на следующее:

- В некоторых столбцах присутсвуют **NaN** *(not a number)* значения
- Часть данных, которую хотелось бы видеть в числовом формате, представлена в виде строк, не состоящих полностью из цифр *(Количество комнат, Расстояние до метро, Цена, Площадь, Площадь комнат)*
- В части столбцов представлены данные, которые стоило бы разделить на отдельные столбцы для удобства обработки *(Количество комнат, Метро, Цена, Площадь, Площадь комнат, Лифт, Санузел)*
- В таблице присутствуют данные, которые очевидно не могут влиять на стоимость квартиры *(ID, Ссылка)*

Москва?

В качестве пилотного региона выбрана **Москва**, поэтому посмотрим, есть ли у нас квартиры **не в Москве**

In [621…
```python
%config InlineBackend.figure_format='retina'
bars=sns.countplot(x=rlst['Адрес'].apply(lambda x: x.split(sep=', ')[0]))#Смотрим квартиры по город
bars.set(title='Города')
for i in bars.containers:
    bars.bar_label(i)
```



Видно, что в датасете **3631** квартира не в Москве. Что делать? 👇

Удаляем всё кроме Москвы

In [622…
```python
rlst.drop(rlst.loc[rlst['Адрес'].apply(lambda x: x.split(sep=', ')[0])!='Москва'].index,inplace=Tru
rlst.reset_index(inplace=True)
print(f"Размер датафрейма только с Москвой стал {rlst.shape}")
```

```
Размер датафрейма только с Москвой стал (19737, 25)
```

Инфо

Посмотрим общую информацию обо всех столбцах нашего набора данных, чтобы узнать их **тип** и **количество ненулевых значений**

In [623…
```python
rlst.info(show_counts=True)
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 19737 entries, 0 to 19736
Data columns (total 25 columns):
 #   Column                   Non-Null Count  Dtype
---  ------                   --------------  -----
 0   index                    19737 non-null  int64
 1   ID  объявления           19737 non-null  int64
 2   Количество комнат        19202 non-null  object
 3   Тип                      19737 non-null  object
 4   Метро                    19391 non-null  object
 5   Адрес                    19737 non-null  object
 6   Площадь, м2              19737 non-null  object
 7   Дом                      19737 non-null  object
 8   Парковка                 8563 non-null   object
 9   Цена                     19737 non-null  object
 10  Телефоны                 19737 non-null  object
 11  Описание                 19737 non-null  object
 12  Ремонт                   17274 non-null  object
 13  Площадь комнат, м2       12509 non-null  object
 14  Балкон                   13107 non-null  object
 15  Окна                     14587 non-null  object
 16  Санузел                  17696 non-null  object
 17  Можно с детьми/животными 14822 non-null  object
 18  Дополнительно            19465 non-null  object
 19  Название ЖК              4456 non-null   object
 20  Серия дома               2091 non-null   object
 21  Высота потолков, м       10535 non-null  float64
 22  Лифт                     15545 non-null  object
 23  Мусоропровод             11730 non-null  object
 24  Ссылка на объявление     19737 non-null  object
dtypes: float64(1), int64(2), object(22)
memory usage: 3.8+ MB
```

Здесь мы видим следующее:

- Числовых значений в датасете только 2
- В нескольких строках *(Название ЖК, Серия дома, Парковка)* очень мало ненулевых значений

Что мы с этим делаем?👇

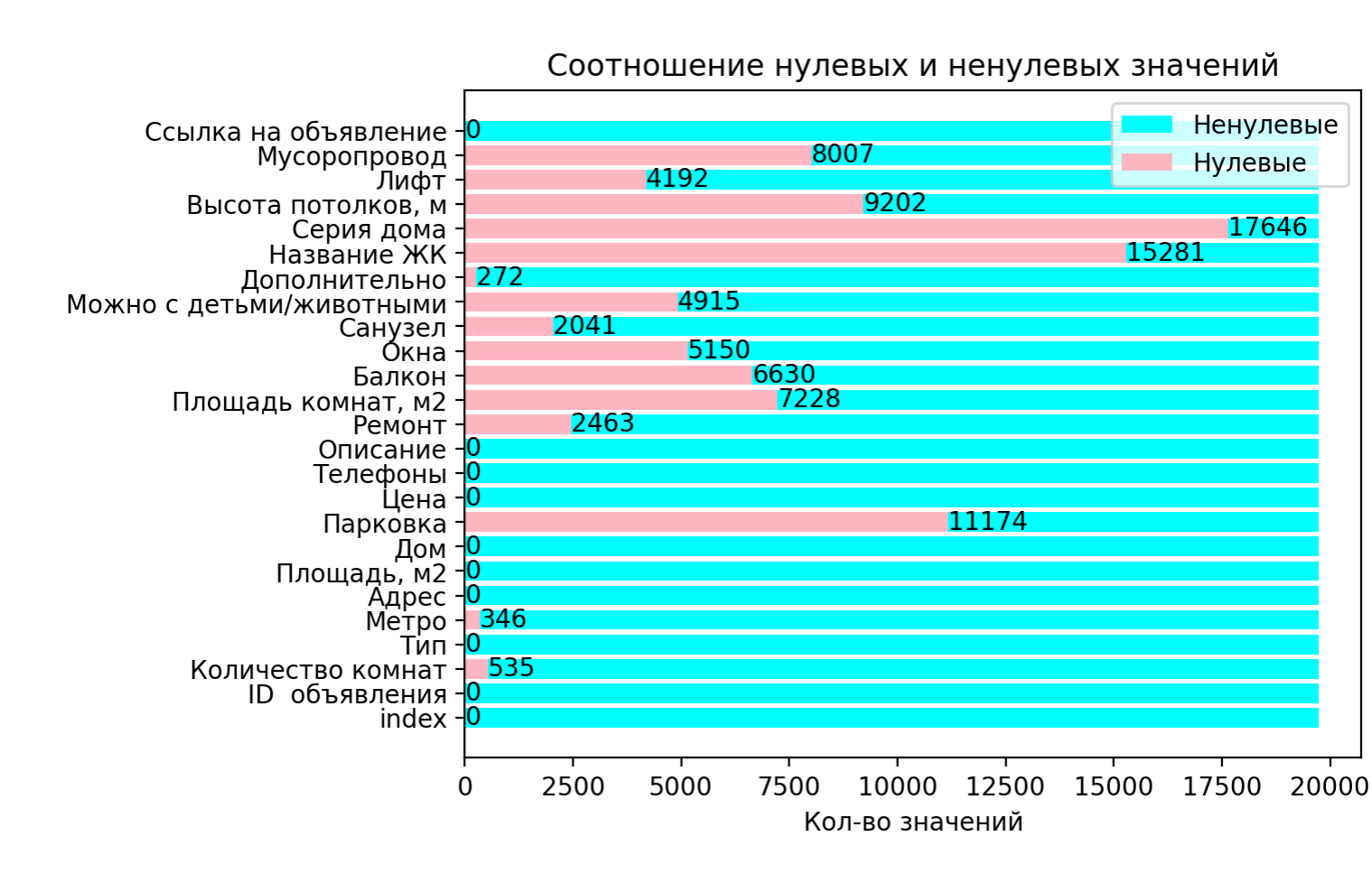
Смотрим нули подробнее

In [624…
```python
Nulls = pd.concat([rlst.count(), rlst.isnull().sum()], axis = 1).reset_index()
Nulls.rename(columns = {'index':'Параметр', 0:'Ненулевые', 1:'Нулевые'}, inplace = True)
Nulls.set_index('Параметр', inplace = True)
fig,ax= plt.subplots()
ax.barh(y = Nulls.index, width = Nulls['Ненулевые'], left=Nulls['Нулевые'],color='cyan',label='Нену
ax.barh(y = Nulls.index, width = Nulls['Нулевые'],color='lightpink',label='Нулевые')
ax.bar_label(ax.containers[1],fmt='%.0f')
ax.set(title='Соотношение нулевых и ненулевых значений',xlabel='Кол-во значений')
plt.legend()

Nulls
```

Out[624]:

Параметр	Ненулевые	Нулевые
index	19737	0
ID объявления	19737	0
Количество комнат	19202	535
Тип	19737	0
Метро	19391	346
Адрес	19737	0
Площадь, м2	19737	0
Дом	19737	0
Парковка	8563	11174
Цена	19737	0
Телефоны	19737	0
Описание	19737	0
Ремонт	17274	2463
Площадь комнат, м2	12509	7228
Балкон	13107	6630
Окна	14587	5150
Санузел	17696	2041
Можно с детьми/животными	14822	4915
Дополнительно	19465	272
Название ЖК	4456	15281
Серия дома	2091	17646
Высота потолков, м	10535	9202
Лифт	15545	4192
Мусоропровод	11730	8007
Ссылка на объявление	19737	0



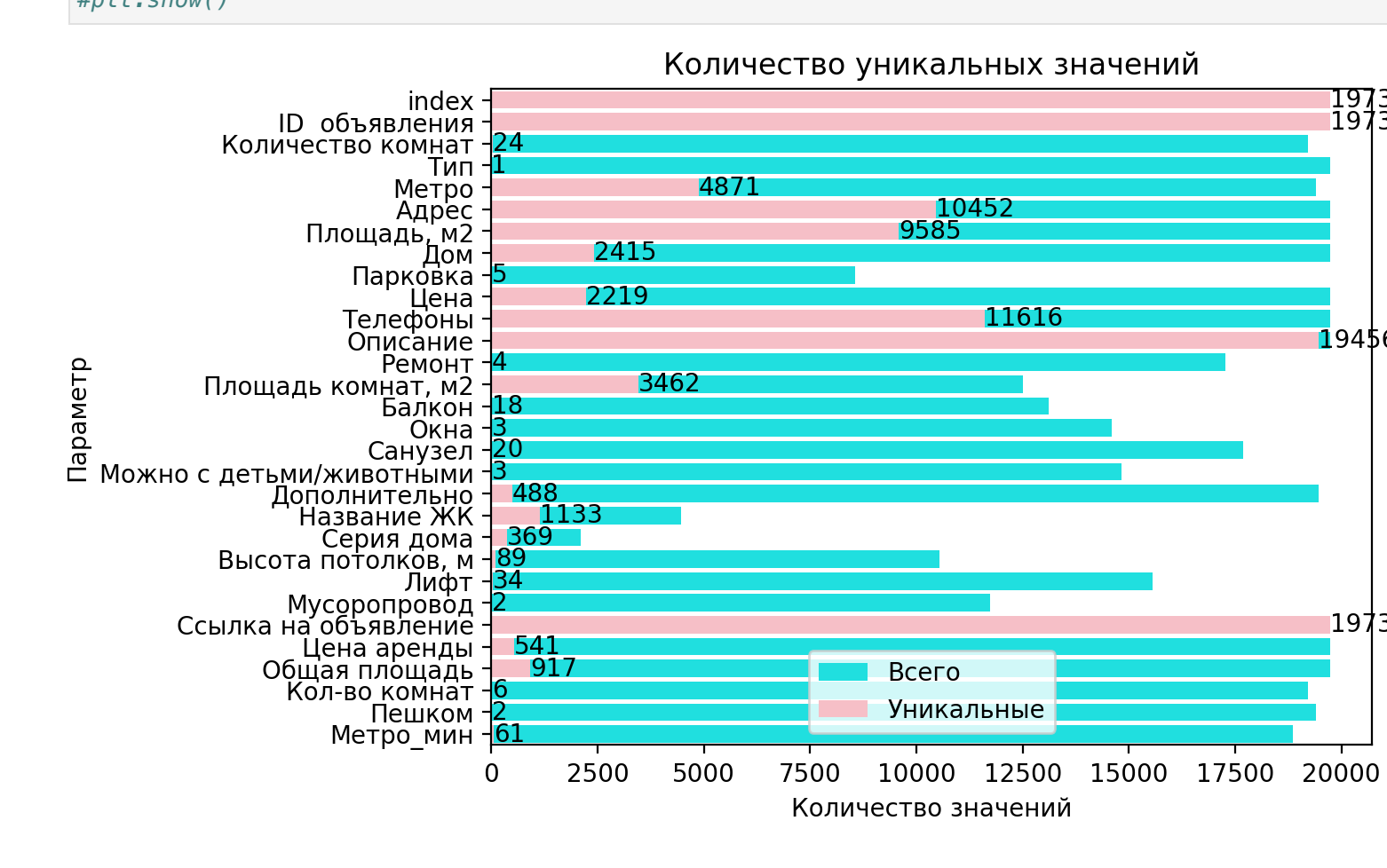
Что мы видим?

Видим, что у **названий ЖК** и **серии дома** больше половины значений нулевые, так что эти столбцы в дальнейшем можем смело выкинуть, к тому же мы полагаем них маловероятна корелляция с ценой

Проверим оставшиеся значения на уникальность

In [625…
```python
Uniqs = pd.concat([formatted_rlst.nunique(), formatted_rlst.count()], axis = 1).reset_index()
Uniqs.rename(columns = {'index':'Параметр', 0:'Уникальные', 1:'Всего'}, inplace = True)
#pal= {day:'r' }

ax=plt.subplots()
ax=sns.barplot(data=Uniqs,y='Параметр',x='Всего',color='cyan')
ax=sns.barplot(data=Uniqs,y='Параметр',x='Уникальные',color='lightpink')
ax.set(title='Количество уникальных значений')
plt.legend(handles=[ax.containers[0],ax.containers[1]],labels=["Всего","Уникальные"],loc='lower cer
ax.bar_label(ax.containers[1],fmt='%.0f')
#ax.bar_label(ax.containers[0],fmt='%.3f',padding=10)
plt.xlabel('Количество значений');
#plt.show()
```



Здесь мы видим:

- У отдельных нечисловых параметров *(Количество комнат, Парковка, Ремонт, Балкон, Окна, Санузел, Можно с детьми/животными, Лифт, Мусоропровод)* крайне низкая уникальность значений, так что мы можем в дальнейшем сделать их категориальными и/или присвоить значениям число
- У некоторых нечисловых параметров *(Описание, Ссылка, Телефоны, ID)* количество уникальных значений того же порядка, что и общее количество значений, так что эти значения категориальными сделать нельзя и от них, крайне вероятно, придётся избавляться
- Тип имеет всего одно уникальное значение, так что от него можно смело избавиться

Посмотрим полезные метрики для каждого столбца

Сначала глянем все числовые данные

In [626…
```python
formatted_rlst = rlst.copy()
formatted_rlst.describe(include=np.number)
```

Out[626]:

	index	ID объявления	Высота потолков, м
count	19737.000000	1.973700e+04	10535.000000
mean	11155.834980	2.671149e+08	2.992925
std	6559.873895	1.980106e+07	7.852740
min	0.000000	1.072986e+08	1.200000
25%	5534.000000	2.712212e+08	2.640000
50%	10981.000000	2.739284e+08	2.640000
75%	16731.000000	2.746973e+08	2.800000
max	23367.000000	2.750064e+08	320.000000

Что здесь?

- Индекс и ID объявления для нас интереса не представляют
- А вот высота потолков нас интересует. Тут мы можем заметить, что максимальная и минимальная высоты неадекватны, поэтому глянем, насколько много таких выбросов

Потолок

In [627…
```python
print(f"Топ 5 самых низких потолков:\n{formatted_rlst['Высота потолков, м'].sort_values().head().re
print(f"Топ 10 самых высоких потолков:\n{formatted_rlst['Высота потолков, м'].sort_values(ascending
```

```
Топ 5 самых низких потолков:
   index  Высота потолков, м
0  19034                 1.2
1   9963                 2.0
2  14432                 2.1
3   3526                 2.3
4   7687                 2.3

Топ 10 самых высоких потолков:
   index  Высота потолков, м
0   7969               320.0
1  10076               320.0
2      9               310.0
3  15205               280.0
4   8624               265.0
5   3159               264.0
6  11323               264.0
7    247               260.0
8   8176                28.0
9  18525                28.0
```

Мы нашли масштабы выброса. Так что в дальнейшем нам нужно будет удалить из значений **1 самый низкий потолок и 8 самых высоких**

Смотрим нечисловые данные

In [628…
```python
formatted_rlst.describe(include=object)
```

Out[628]:

	Количество комнат	Тип	Метро	Адрес	Площадь, м2	Дом	Парковка	Цена	Теле
count	19202	19737	19391	19737	19737	19737	8563	19737	
unique	24	1	4871	10452	9585	2415	5	2219	
top	1	Квартира	м. Водный стадион (5 мин пешком)	Москва, Чапаевский переулок, 3	40.0/20.0/10.0	3/5, Кирпичный	наземная	40000.0 руб./ За месяц, Залог - 40000 руб., Ко...	+796528
freq	6646	19737	40	63	214	265	5283	1112	

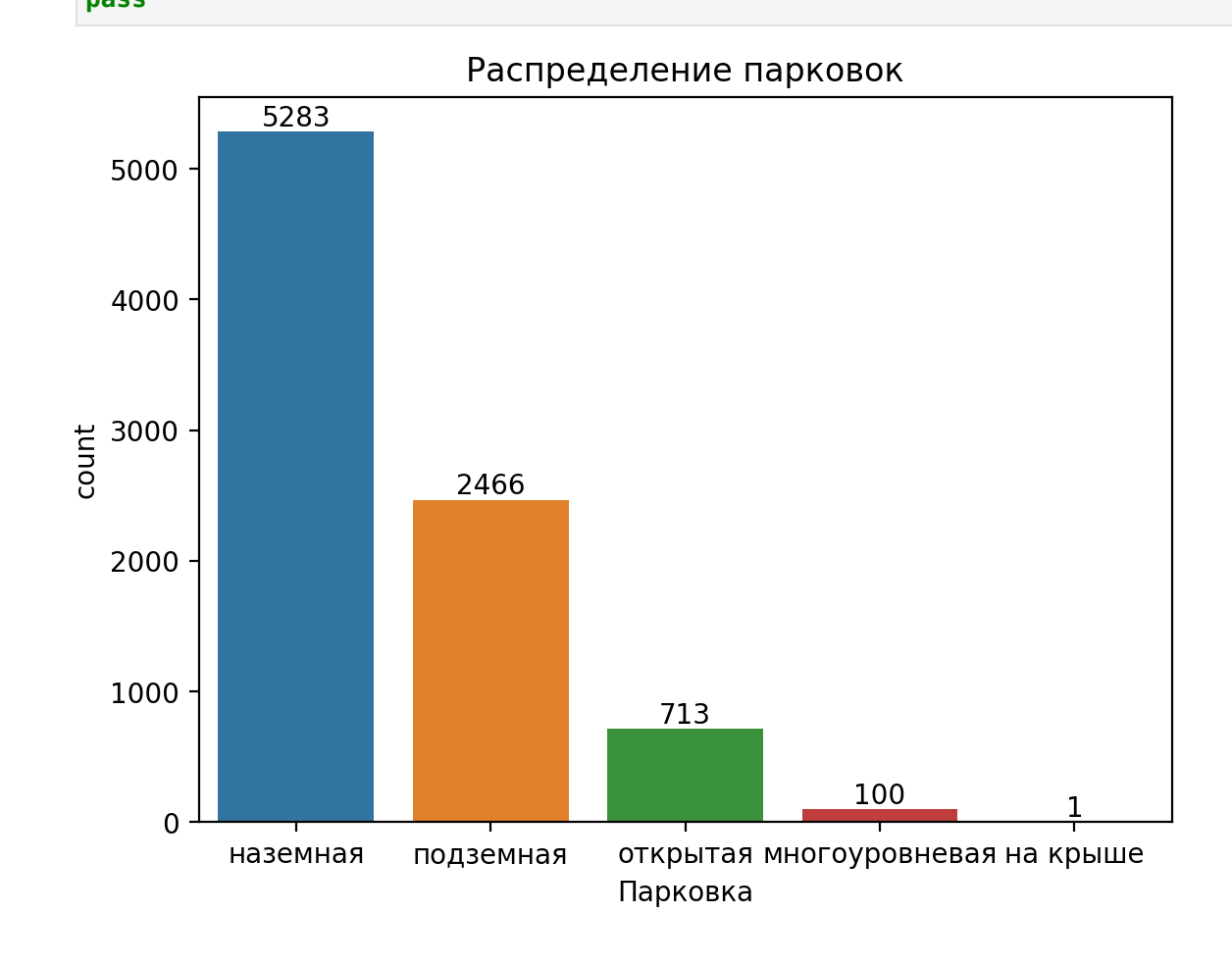
Что здесь?

- Видно, что у признака **Тип** всего одно уникальное значение, так что этим признаком мы смело **пренебрегаем**
- У полей **Парковка**, **Ремонт**, **Окна**, **Можно с детьми/животными** достаточно небольшое число уникальных значений, так что эти данные можно назвать категориальными, и при дальнейшей обработке **привести их к типу *категория* или к числу**
- У поля **Мусоропровод** всего 2 уникальных значения, и одно из них *"Да"*. Логично предположить, что другое значение в таком случае — это *"Нет"*. В таком случе этот столбец можно привести к логическому типу данных
- Каждая **Ссылка на объявление** уникальна и так как данные не числовые, ничего полезного мы извлечь отсюда не сможем

Далее рассмотрим отдельные параметры

Парковка

In [629…
```python
parking = pd.DataFrame(formatted_rlst['Парковка'].value_counts())
#ax=plt.subplots()
ax=sns.barplot(data = parking, x = parking.index, y = 'count')
ax.set(title='Распределение парковок')
ax.bar_label(ax.containers[0])
pass
```



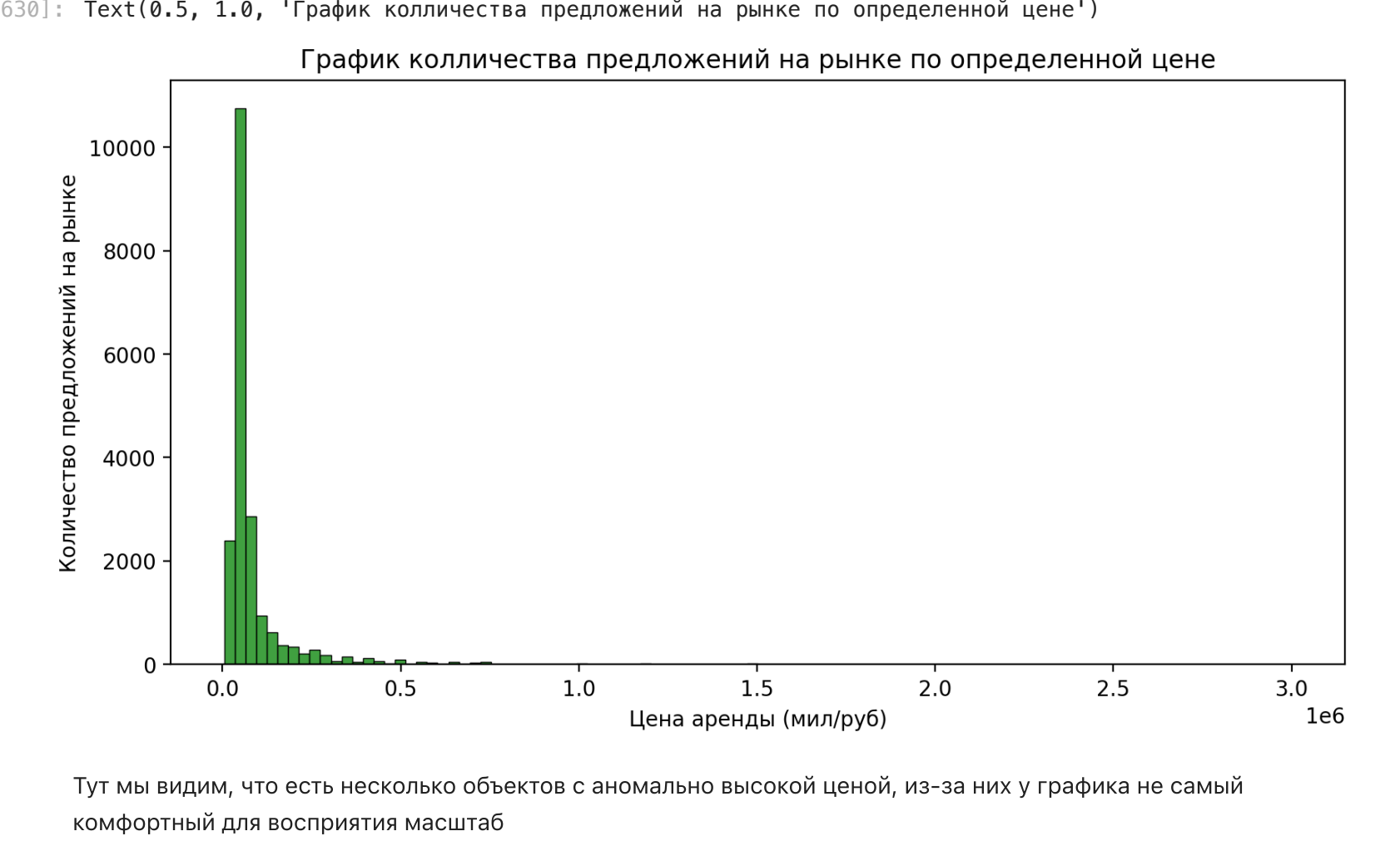
Здесь мы видим, что парковка на крыше всего одна, так что никаких зависимостей мы тут проследить не сможем, поэтому можем смело удалить это значение

Цена

In [630…
```python
formatted_rlst['Цена аренды'] = formatted_rlst['Цена'].apply(lambda x: float(x.split('.')[0]))

plt.figure(figsize=(10,5))
sns.histplot(x='Цена аренды', data=formatted_rlst, bins=100, color='green')
# new_xticks = [40_000,60_000, 80_000, 100_000, 120_000, 140_000, 160_000, 200_000, 240_000, 280_00
# new_xticklabels = [40000, 60_000, 80_000, 100_000, 120_000, 140_000, 200_000, 220_000, 260_000, 3
# plt.xticks(new_xticks, new_xticklabels)
# plt.xticks(rotation=90)
# new_yticks = [100,300,600,900,1_500, 2_000, 3_000, 4_000]
# plt.yticks(new_yticks)
plt.xlabel('Цена аренды (мил/руб)')
plt.ylabel('Количество предложений на рынке' )
plt.title('График колличества предложений на рынке по определенной цене')
```

Out[630]: Text(0.5, 1.0, 'График колличества предложений на рынке по определенной цене')



Тут мы видим, что есть несколько объектов с аномально высокой ценой, из-за них у графика не самый комфортный для восприятия масштаб

In [631…
```python
formatted_rlst['Цена аренды'].describe().apply(lambda x: round(x))
#formatted_rlst['Цена аренды'].sort_values().tail(50)
```

Out[631]:
```
count      19737
mean       86564
std       128148
min         5000
25%        39990
50%        50000
75%        75000
max      3000000
Name: Цена аренды, dtype: int64
```

Площадь

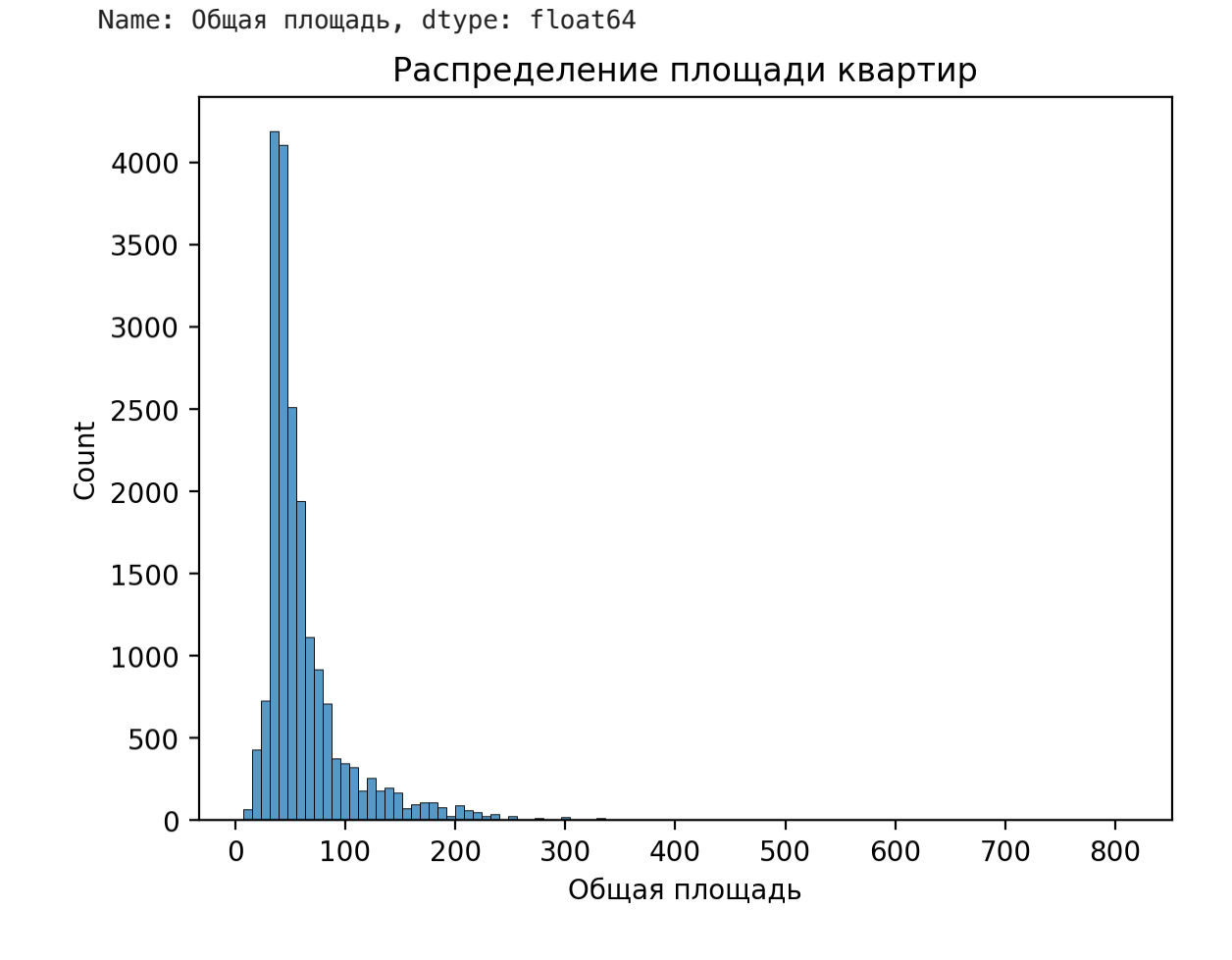
In [632…
```python
formatted_rlst['Общая площадь'] = formatted_rlst['Площадь, м2'].apply(lambda x: float(x.split('/')[


# Здесь мы используем метод .agg для вычисления нескольких статистических показателей
# из столбца 'Общая площадь' в DataFrame formatted_rlst.
# Мы передаем список строковых значений ['mean', 'min', 'max'] в качестве аргумента метода .agg,
# чтобы вычислить среднее значение, минимальное значение и максимальное значение этого столбца.

#stats = formatted_rlst['Общая площадь'].agg(['mean', 'min', 'max'])

# print("Средняя площадь, м2: ", stats['mean'])
# print("Минимальная площадь, м2: ", stats['min'])
# print("Максимальная площадь, м2: ", stats['max'])
#sns.scatterplot(data=formatted_rlst, x='Цена аренды', y='Общая площадь', hue='Кол-во комнат')
sns.histplot(data=formatted_rlst['Общая площадь'],bins=100).set(title='Распределение площади кварти
formatted_rlst['Общая площадь'].describe()
#formatted_rlst['Общая площадь'].sort_values().tail(50)
```

Out[632]:
```
count    19737.000000
mean        63.564848
std         47.944055
min          7.000000
25%         38.900000
50%         49.800000
75%         70.000000
max        811.000000
Name: Общая площадь, dtype: float64
```



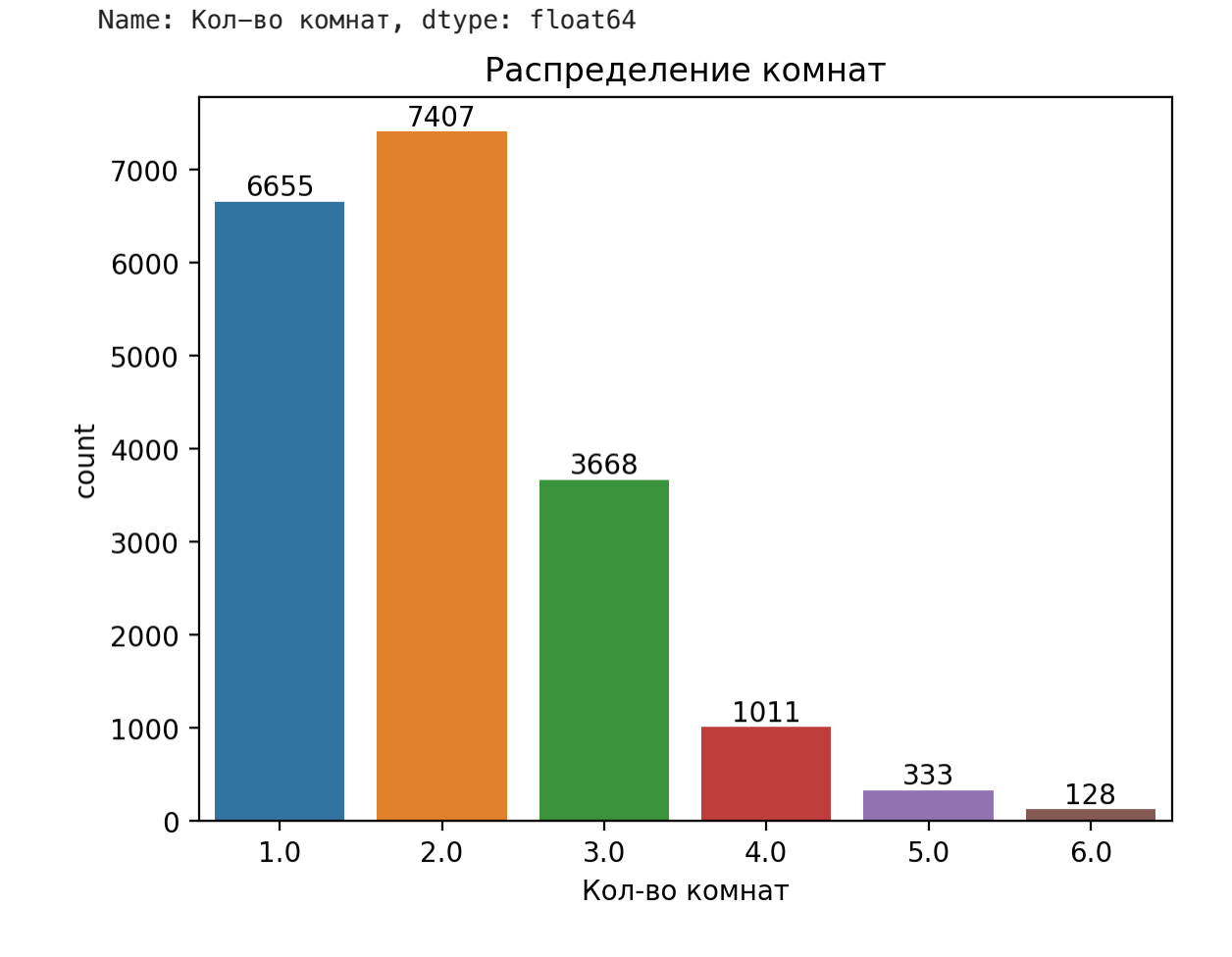
Мы вытащили общую площадь в числовом формате и посмотрели статистические показатели. В Москве могут сдаваться как 7-метровые студии, так и 800-метровые пентхаусы. Вердикт:

Ничего примечательного

Комнаты

In [633…
```python
formatted_rlst['Кол-во комнат'] = formatted_rlst.loc[~pd.isna(formatted_rlst['Количество комнат'])]
# rooms_rlst = formatted_rlst.groupby('Цена аренды')[['Общая площадь', 'Количество комнат']]
# new_formatted_rlst = formatted_rlst[['Цена аренды','Общая площадь', 'Кол-во комнат']]
# new_formatted_rlst
#sns.scatterplot(data=new_formatted_rlst, x='Цена аренды', y='Общая площадь', hue='Кол-во комнат')
ax=sns.countplot(x=formatted_rlst['Кол-во комнат'])
ax.bar_label(ax.containers[0])
ax.set(title='Распределение комнат')
formatted_rlst['Кол-во комнат'].describe()
```

Out[633]:
```
count    19202.000000
mean         2.028435
std          1.005077
min          1.000000
25%          1.000000
50%          2.000000
75%          3.000000
max          6.000000
Name: Кол-во комнат, dtype: float64
```



Комнат от **1** до **6**. Всё в пределах нормы

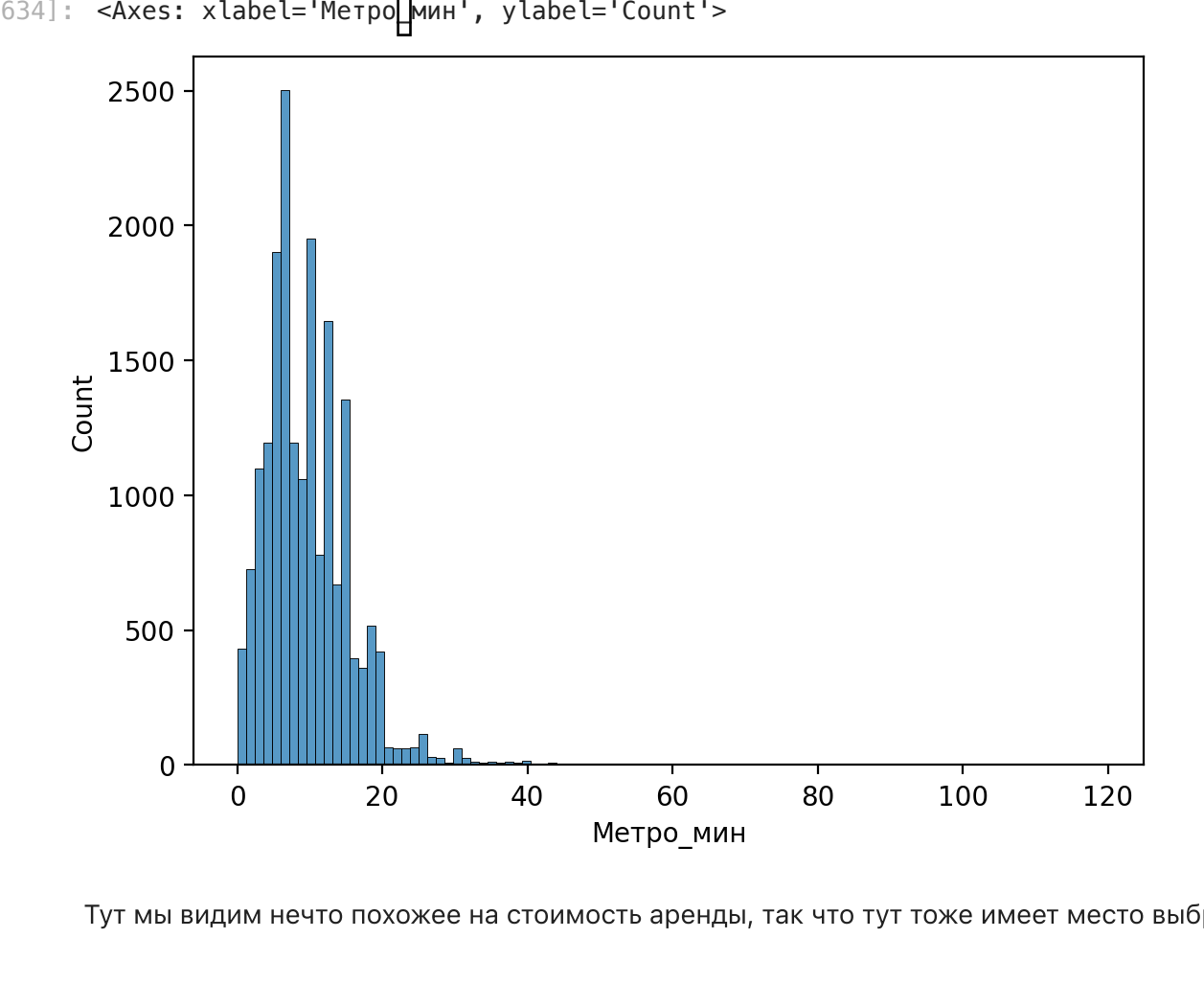
Ничего примечательного

Метро

In [634…
```python
formatted_rlst['Пешком']= formatted_rlst['Метро'].dropna().apply(lambda x: x.find('пешком')!=-1)
formatted_rlst['Метро_мин']= formatted_rlst['Метро'].dropna().apply(lambda x: x[x.find('(')+1:x.fir
#formatted_rlst['Метро'].dropna().apply(lambda x: int(x[x.find('(')+1:x.find(' мин')]))
formatted_rlst.replace({"None":np.nan},inplace=True)
formatted_rlst['Метро_мин']=formatted_rlst.iloc[:,-1].dropna().astype('int')

#formatted_rlst['Метро мин.'].dropna().loc[formatted_rlst['Метро мин.'].dropna()=='None']
formatted_rlst.iloc[:,-2:].describe(include='all')
sns.histplot(formatted_rlst['Метро_мин'],bins=100)
```

Out[634]: <Axes: xlabel='Метро_мин', ylabel='Count'>

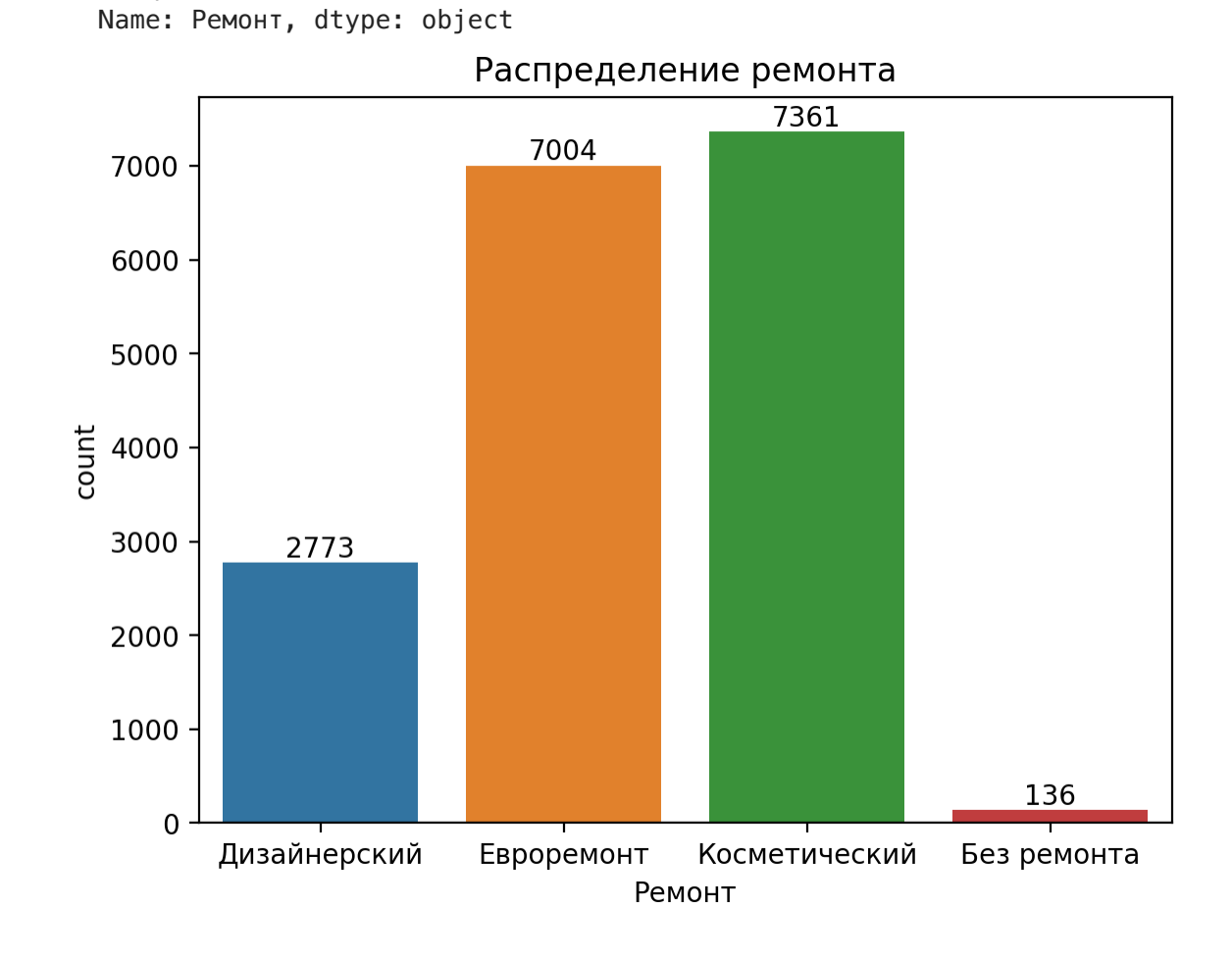


Тут мы видим нечто похожее на стоимость аренды, так что тут тоже имеет место выброс

Ремонт

In [635…
```python
ax=sns.countplot(x=formatted_rlst['Ремонт'])
ax.bar_label(ax.containers[0])
ax.set(title='Распределение ремонта')
formatted_rlst['Ремонт'].describe()
```

Out[635]:
```
count              17274
unique                 4
top        Косметический
freq                7361
Name: Ремонт, dtype: object
```

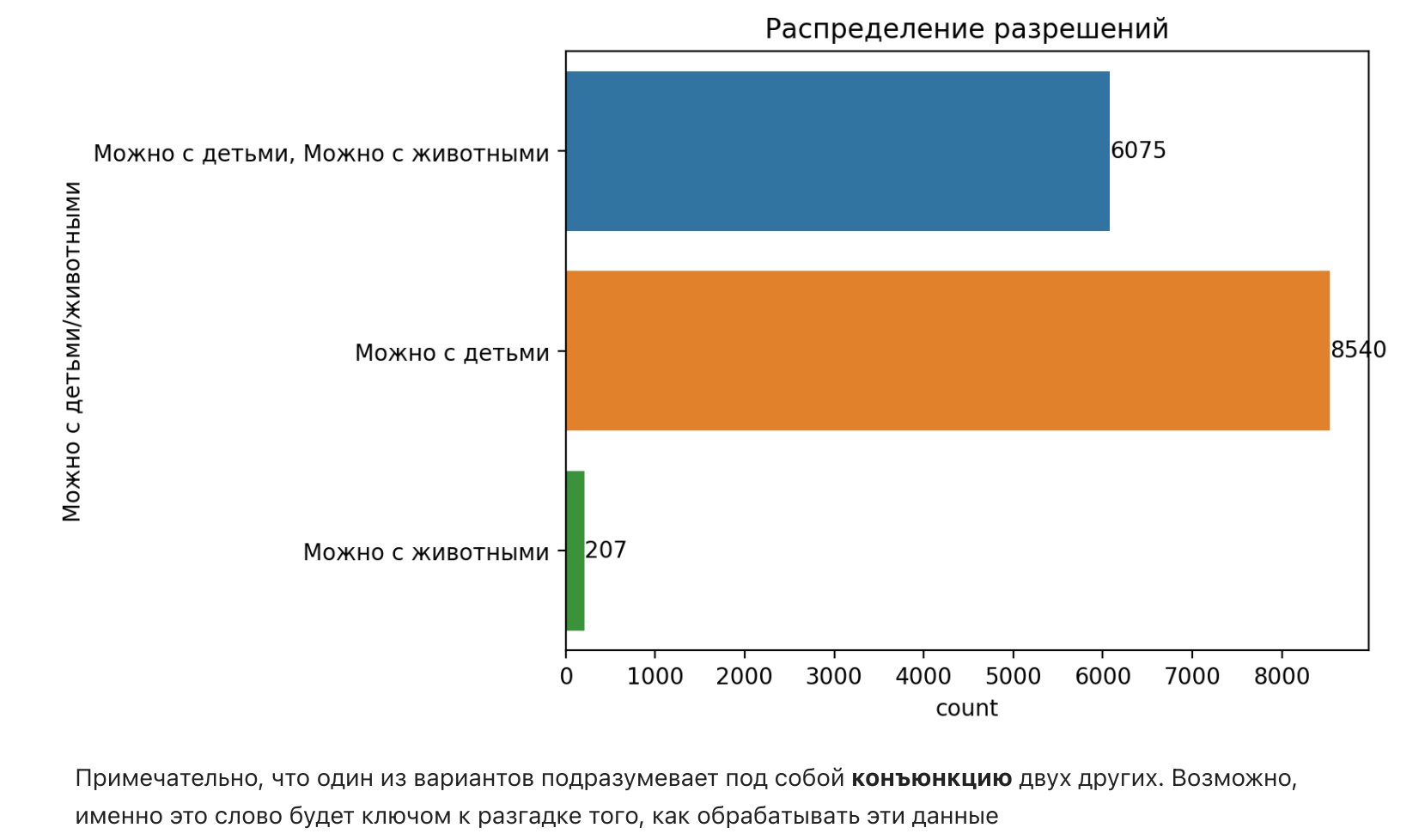


Ничего примечательного

Дети/животные

In [636…
```python
ax=sns.countplot(y=formatted_rlst['Можно с детьми/животными'])
ax.bar_label(ax.containers[0])
ax.set(title='Распределение разрешений')
formatted_rlst['Можно с детьми/животными'].describe()
```

Out[636]:
```
count              14822
unique                 3
top        Можно с детьми
freq                8540
Name: Можно с детьми/животными, dtype: object
```

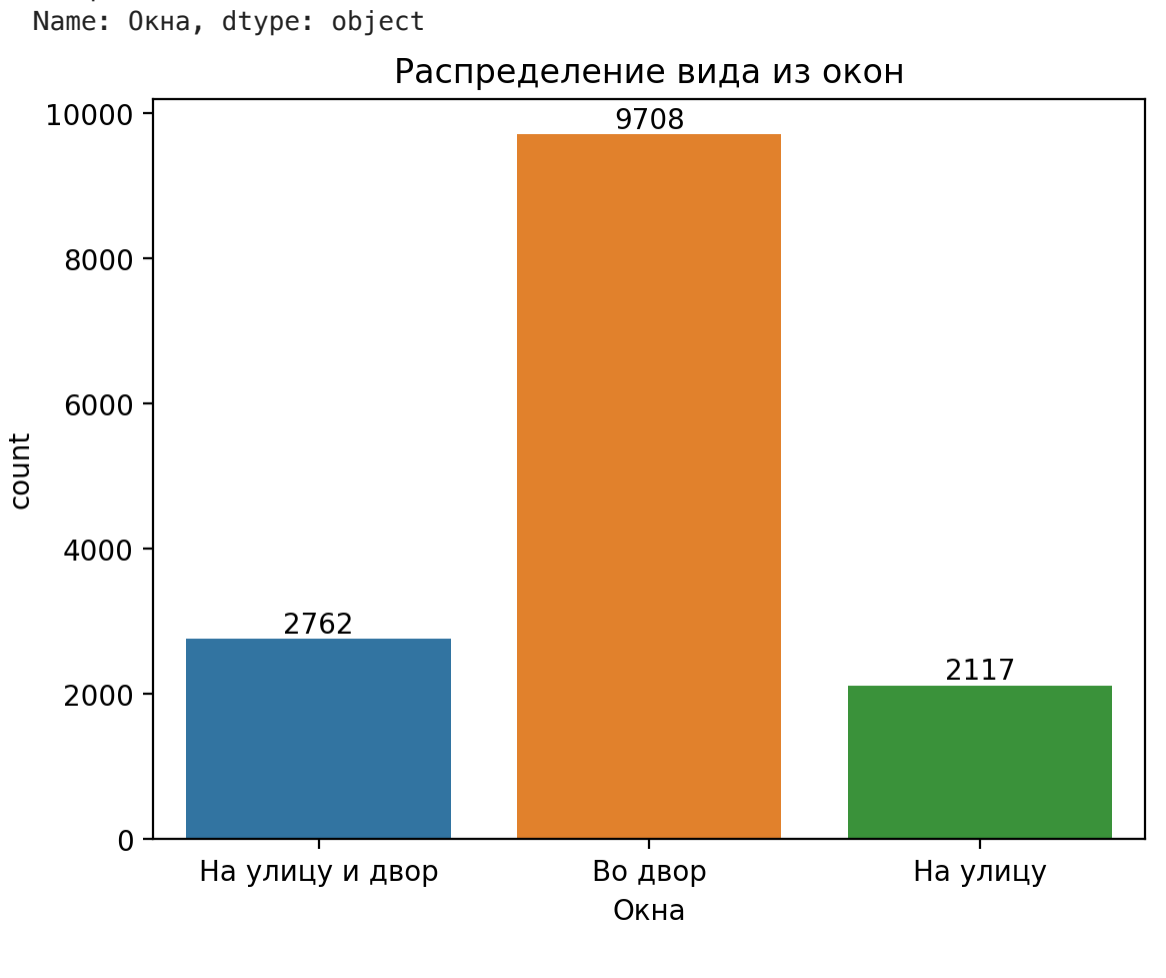


Примечательно, что один из вариантов подразумевает под собой **конъюнкцию** двух других. Возможно, именно это слово будет ключом к разгадке того, как обрабатывать эти данные

Окна

In [637…
```python
ax=sns.countplot(x=formatted_rlst['Окна'])
ax.bar_label(ax.containers[0])
ax.set(title='Распределение вида из окон')
formatted_rlst['Окна'].describe()
```

Out[637]:
```
count        14587
unique           3
top        Во двор
freq          9708
Name: Окна, dtype: object
```



Аналогично предыдущему

In [ ]: