Исследование рынка заведений общественного питания в Москве.

Задача — подготовить исследование рынка Москвы, найти интересные особенности которые в будущем помогут в выборе подходящего места для открыть заведение общественного питания.

- Первый этап - изучение общий информации.
- Второй этап - предобработка данных.
- Третий этап - анализ данных.
- Четвертый этап - исследование перспектив открытия кофейни.
- Пятый этап - общий вывод.

Изучение общий информации.

In [1]:
```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import plotly.express as px
from plotly import graph_objects as go
import seaborn as sns
import folium as fo
from folium import Marker, Map
from folium.plugins import MarkerCluster
import json
```

In [2]:
```
try:
    data = pd.read_csv('/datasets/moscow_places.csv')
except:
    data = pd.read_csv('C:\\Users\\User\\Documents\\Phyton\\moscow_places.csv')
display(data.head(5))
```

	name	category	address	district	hours	lat	lng	rating	price
0	WoWфли	кафе	Москва, улица Дыбенко, 7/1	Северный административный округ	ежедневно, 10:00–22:00	55.878494	37.478860	5.0	NaN
1	Четыре комнаты	ресторан	Москва, улица Дыбенко, 36, корп. 1	Северный административный округ	ежедневно, 10:00–22:00	55.875801	37.484479	4.5	выше среднего
2	Хазри	кафе	Москва, Клязьминская улица, 15	Северный административный округ	пн-чт 11:00–02:00; пт,сб 11:00–05:00; вс 11:00...	55.889146	37.525901	4.6	средние
3	Dormouse Coffee Shop	кофейня	Москва, улица Маршала Федоренко, 12	Северный административный округ	ежедневно, 09:00–22:00	55.881608	37.488860	5.0	NaN
4	Иль Марко	пиццерия	Москва, Правобережная улица, 1Б	Северный административный округ	ежедневно, 10:00–22:00	55.881166	37.449357	5.0	средние

In [3]:
```
total = len(data['address'])
```

```
print('Всего заведений:',total)
data.info()
```

```
Всего заведений: 8406
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 8406 entries, 0 to 8405
Data columns (total 14 columns):
 #   Column             Non-Null Count  Dtype  
---  ------             --------------  -----  
 0   name               8406 non-null   object 
 1   category           8406 non-null   object 
 2   address            8406 non-null   object 
 3   district           8406 non-null   object 
 4   hours              7870 non-null   object 
 5   lat                8406 non-null   float64
 6   lng                8406 non-null   float64
 7   rating             8406 non-null   float64
 8   price              3315 non-null   object 
 9   avg_bill           3816 non-null   object 
 10  middle_avg_bill    3149 non-null   float64
 11  middle_coffee_cup  535 non-null    float64
 12  chain              8406 non-null   int64  
 13  seats              4795 non-null   float64
dtypes: float64(6), int64(1), object(7)
memory usage: 919.5+ KB
```

Среди данных у нас есть:

name — название заведения;

address — адрес заведения;

category — категория заведения, например «кафе», «пиццерия» или «кофейня»;

hours — информация о днях и часах работы;

lat и lng — широта и долгота географической точки, в которой находится заведение;

rating — рейтинг заведения по оценкам пользователей в Яндекс Картах (высшая оценка — 5.0);

price — категория цен в заведении;

avg_bill — строка, которая хранит среднюю стоимость заказа в виде диапазона;

middle_avg_bill — число с оценкой среднего чека, которое указано только для значений из столбца avg_bill, начинающихся с подстроки «Средний счёт»:

- Если в строке указан ценовой диапазон из двух значений, в столбец войдёт медиана этих двух значений.
- Если в строке указано одно число — цена без диапазона, то в столбец войдёт это число.
- Если значения нет или оно не начинается с подстроки «Средний счёт», то в столбец ничего не войдёт.

middle_coffee_cup — число с оценкой одной чашки капучино, которое указано только для значений из столбца avg_bill, начинающихся с подстроки «Цена одной чашки капучино»:

- Если в строке указан ценовой диапазон из двух значений, в столбец войдёт медиана этих двух значений.
- Если в строке указано одно число — цена без диапазона, то в столбец войдёт это число.

- Если значения нет или оно не начинается с подстроки «Цена одной чашки капучино», то в столбец ничего не войдёт.

chain — число, выраженное 0(не является сетевым) или 1(является сетевым), которое показывает, является ли заведение сетевым (для маленьких сетей могут встречаться ошибки):

district — административный район, в котором находится заведение;

seats — количество посадочных мест.

Большинство данных несут в себе информацию о названии или категории и являются типом object, остальные вещественные числа с долготой и широтой, рейтингом и ценами, их тип float. В колонки chain находится категории выраженная в целых числах 0 и 1, ее тип int.

Предобработка данных.

Проверка на дубликаты:

In [4]:
```
print('Количество дубликатов:', data.duplicated().sum())
```

```
Количество дубликатов: 0
```

In [5]:
```
data['address'].value_counts().head(15)
address_du1 = data.query('address == "Москва, проспект Вернадского, 86В"')
address_du2 = data.query('address == "Москва, Усачёва улица, 26"')
address_du3 = data.query('address == "Москва, Профсоюзная улица, 56"')
display(address_du1.head())
display(address_du2.head())
display(address_du3.head())
```

	name	category	address	district	hours	lat	lng	rating	price
6531	Park фудхолл	бар,паб	Москва, проспект Вернадского, 86В	Западный административный округ	пн-чт 10:00–23:00; пт,сб 10:00–00:00; вс 11:00...	55.661639	37.480197	4.6	NaN
6532	I Need Doner	ресторан	Москва, проспект Вернадского, 86В	Западный административный округ	пн-чт 10:00–23:00; пт,сб 10:00–00:00; вс 10:00...	55.661559	37.479887	4.9	NaN
6534	Fibo Pasta & Ravioli	кафе	Москва, проспект Вернадского, 86В	Западный административный округ	пн-сб 10:00–22:00; вс 11:00–22:00	55.661638	37.480148	4.8	средние
6547	Сыроварня	ресторан	Москва, проспект Вернадского, 86В	Западный административный округ	ежедневно, 11:00–23:00	55.661718	37.479907	4.5	высокие
6549	Bổ	кафе	Москва, проспект Вернадского, 86В	Западный административный округ	пн-чт 10:00–23:00; пт,сб 10:00–	55.661638	37.480148	4.7	NaN

					00:00; вс 11:00...					

	name	category	address	district	hours	lat	lng	rating	price	a
4007	Сыроварня	ресторан	Москва, Усачёва улица, 26	Центральный административный округ	пн-чт 11:00–23:00; пт,сб 11:00–00:00; вс 11:00...	55.727467	37.567612	4.5	высокие	Ср счё
4027	Nafa grill	быстрое питание	Москва, Усачёва улица, 26	Центральный административный округ	пн-чт 10:00–22:00; пт,сб 10:00–23:00; вс 10:00...	55.727393	37.567619	4.6	средние	Ср счё
4050	Frank by Баста	бар,паб	Москва, Усачёва улица, 26	Центральный административный округ	пн-чт 12:00–23:00; пт,сб 12:00–00:00; вс 12:00...	55.727273	37.567657	4.5	NaN	
4060	Кофемания	ресторан	Москва, Усачёва улица, 26	Центральный административный округ	ежедневно, 07:30–00:00	55.727730	37.567667	4.4	NaN	
4062	Жирок	ресторан	Москва, Усачёва улица, 26	Центральный административный округ	ежедневно, 09:00–00:00	55.727424	37.568095	4.5	NaN	

	name	category	address	district	hours	lat	lng	rating	pric
6865	Пироги по-домашнему, Халяль	быстрое питание	Москва, Профсоюзная улица, 56	Юго-Западный административный округ	ежедневно, 10:00–21:00	55.669739	37.553128	5.0	средни
6901	MamaMai	ресторан	Москва, Профсоюзная улица, 56	Юго-Западный административный округ	ежедневно, 10:00–21:00	55.669934	37.553326	4.4	Na
6920	Чайхона	ресторан	Москва, Профсоюзная улица, 56	Юго-Западный административный округ	ежедневно, 10:00–21:00	55.669616	37.552947	4.3	Na
6925	Хинкали и Вино	ресторан	Москва, Профсоюзная улица, 56	Юго-Западный административный округ	ежедневно, 10:00–23:00	55.670210	37.551820	4.3	средни
6990	Kimpab	ресторан	Москва, Профсоюзная улица, 56	Юго-Западный административный округ	ежедневно, 10:00–21:00	55.669691	37.553072	4.2	Na

Большого количества неявных дубликатов нет, если есть ошибки то их не большое количество и сильно исказить данные они не должны.

In [6]:
```
#data.info()
print(data.isna().sum());
```

```
name                    0
```

```
category                0
address                 0
district                0
hours                 536
lat                     0
lng                     0
rating                  0
price                5091
avg_bill             4590
middle_avg_bill      5257
middle_coffee_cup    7871
chain                   0
seats                3611
dtype: int64
```

Много пропусков из-за того что многие данные добавлены пользователями или найдены в общедоступных источниках поэтому могут являться не полными. Такие пропуски сложна заменить медианой или средним числом, а при удаление можно потерять много важной информации, в этом случии их лучше оставить как есть.

In [7]:
```
#import re
categorize_street = ['улица',  'переулок', 'площадь', 'мост', 'тупик', 'проезд','бульвар
                'проспект', 'набережная', 'шоссе', 'аллея', 'линия', 'квартал']
def street_address(row):
    for address_row in row.split(', '):
        for street in categorize_street:
            if address_row.lower().find(street)!= -1:
                return address_row
data['street'] = data['address'].apply(street_address)
display(data['street'].head(3));
```

```
0          улица Дыбенко
1          улица Дыбенко
2     Клязьминская улица
Name: street, dtype: object
```

In [8]:
```
def categorize_hours(row):
    try:
        if 'ежедневно, круглосуточно' in row:
            return True
        elif '0' in row:
            return False
    except:
        return False
```

In [9]:
```
data.head(5)
```

Out[9]:

	name	category	address	district	hours	lat	lng	rating	price
0	WoWфли	кафе	Москва, улица Дыбенко, 7/1	Северный административный округ	ежедневно, 10:00–22:00	55.878494	37.478860	5.0	NaN
1	Четыре комнаты	ресторан	Москва, улица Дыбенко, 36, корп. 1	Северный административный округ	ежедневно, 10:00–22:00	55.875801	37.484479	4.5	выше среднего
2	Хазри	кафе	Москва, Клязьминская улица, 15	Северный административный округ	пн-чт 11:00–02:00; пт,сб 11:00–05:00; вс 11:00...	55.889146	37.525901	4.6	средние
3	Dormouse	кофейня	Москва, улица	Северный	ежедневно,	55.881608	37.488860	5.0	NaN

	Coffee Shop		Маршала Федоренко, 12	административный округ	09:00–22:00				
4	Иль Марко	пиццерия	Москва, Правобережная улица, 1Б	Северный административный округ	ежедневно, 10:00–22:00	55.881166	37.449357	5.0	средние

In [10]:
```
data['is_24/7'] = data['hours'].apply(categorize_hours)
display(data['is_24/7'].head(3));
```

```
0    False
1    False
2    False
Name: is_24/7, dtype: object
```

In [11]:
```
print(data['rating'].describe())
print('Аномалий в колонке rating нет.')
#data.info()
```

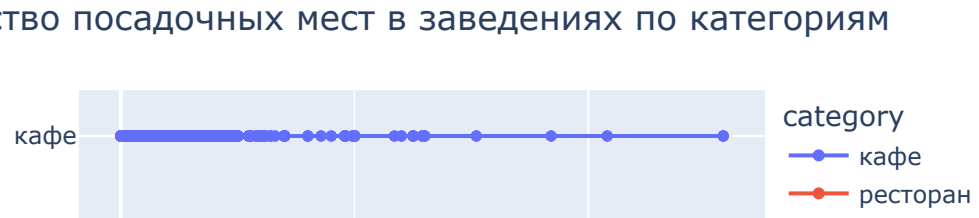
```
count    8406.000000
mean        4.229895
std         0.470348
min         1.000000
25%         4.100000
50%         4.300000
75%         4.400000
max         5.000000
Name: rating, dtype: float64
Аномалий в колонке rating нет.
```

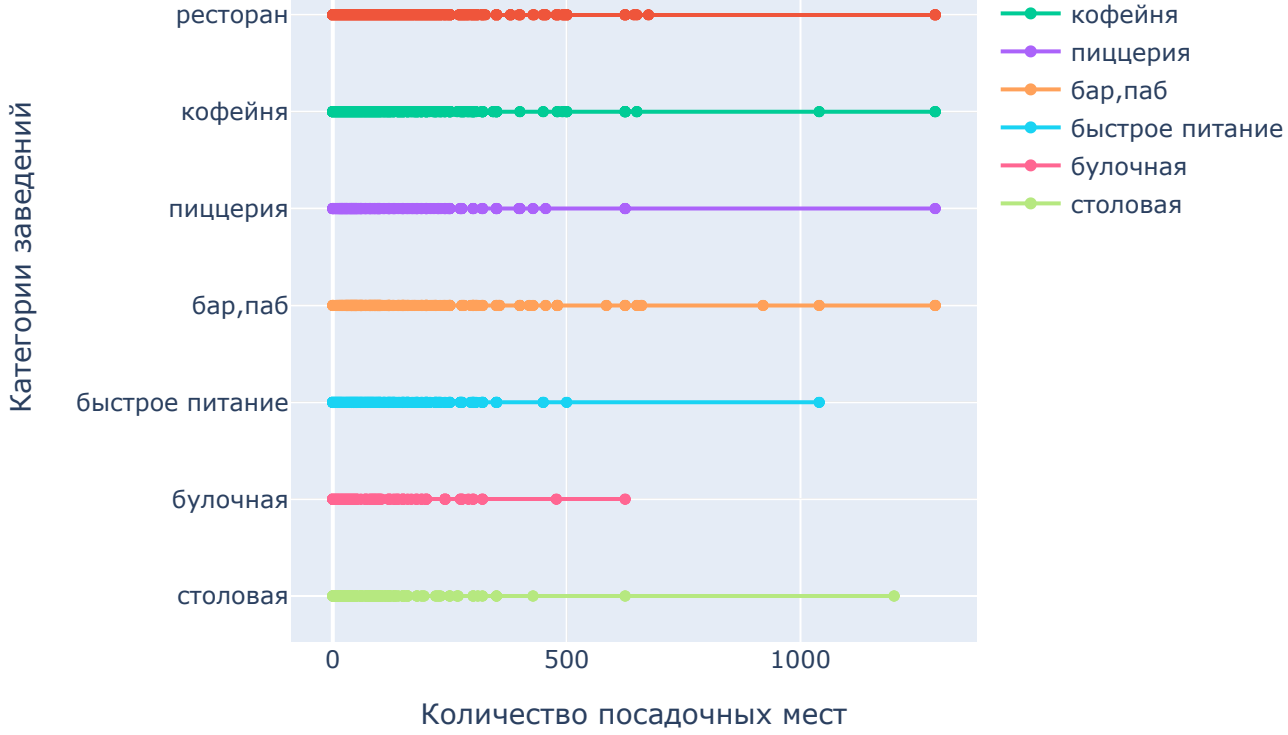
In [12]:
```
data['seats'].describe()
#data.info()
```

Out[12]:
```
count    4795.000000
mean      108.421689
std       122.833396
min         0.000000
25%        40.000000
50%        75.000000
75%       140.000000
max      1288.000000
Name: seats, dtype: float64
```

Максимальное число в столбе seats слишком большое и далеко от средней, нужна посмотреть разброс на примере категорий заведений.

In [13]:
```
fig = px.line(data, # загружаем данные
              x='seats', # указываем столбец с данными для оси X
              y='category', # указываем столбец с данными для оси Y
              color='category', # обозначаем категорию для разделения цветом
              markers=True) # отображаем маркеры (точки) на графике
# оформляем график
fig.update_layout(title='Количество посадочных мест в заведениях по категориям',
                  xaxis_title='Количество посадочных мест',
                  yaxis_title='Категории заведений')
fig.show() # выводим график
```



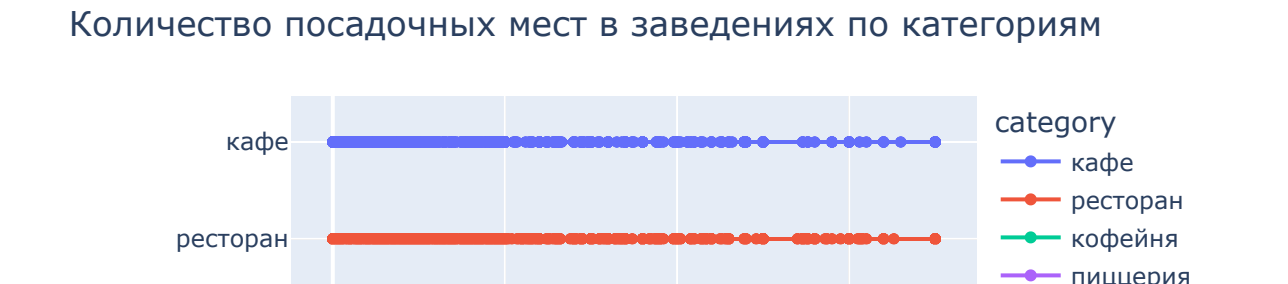


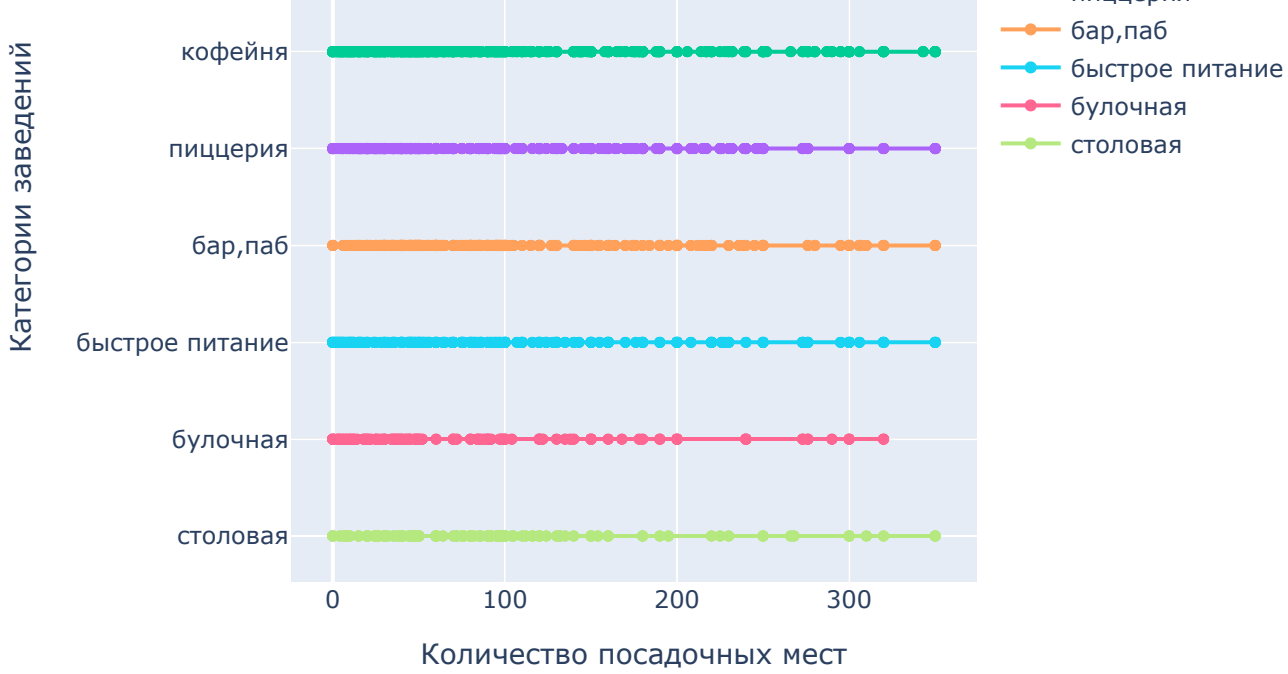
Разброс слишом большой, поставим планку в 350 мест.

In [14]:
```
data_copy = data
data = data.query('seats.isna() | seats <= 350')
#data = data[(data['seats'] <= 350)]
print(data['seats'].describe());
#data.info()
```

```
count    4654.000000
mean       93.589600
std        78.946023
min         0.000000
25%        40.000000
50%        70.000000
75%       120.000000
max       350.000000
Name: seats, dtype: float64
```

In [15]:
```
fig = px.line(data,
              x='seats',
              y='category',
              color='category',
              markers=True)
fig.update_layout(title='Количество посадочных мест в заведениях по категориям',
                  xaxis_title='Количество посадочных мест',
                  yaxis_title='Категории заведений')
fig.show()
print('Данных осталось:', (data['category'].count()*100/total).round(2),'%')
print('Данных удалили:', (100 - (data['category'].count()*100/total)).round(2),'%')
```






```
Данных осталось: 98.32 %
Данных удалили: 1.68 %
```

Анализ данных.

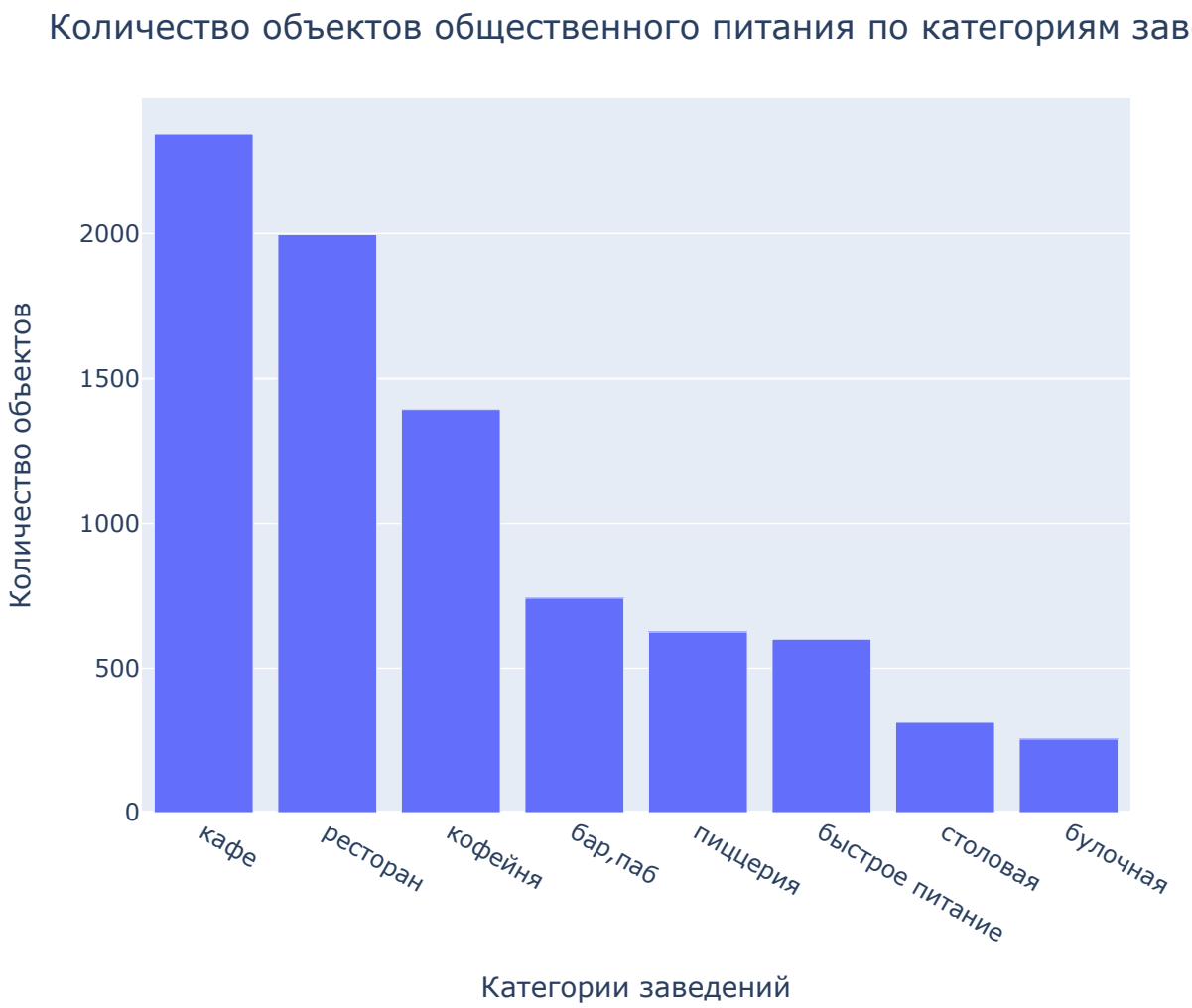
In [16]:
```
category = (data.pivot_table(index=['category'], values='name', aggfunc='count')
            .sort_values(by='name', ascending=False).reset_index()
           )
display(category.style.set_caption('Количество объектов общественного питания по категор
    .set_table_styles([{'selector': 'caption', 'props': [('color', 'black'), ('font-size
       )
```

Количество объектов общественного питания по категориям

	category	name
0	кафе	2345
1	ресторан	1997
2	кофейня	1393
3	бар,паб	741
4	пиццерия	624
5	быстрое питание	599
6	столовая	312
7	булочная	254

In [17]:
```
# строим столбчатую диаграмму
fig = px.bar(category.sort_values(by='name', ascending=False), # загружаем данные и зано
             x='category', # указываем столбец с данными для оси X
             y='name', # указываем столбец с данными для оси Y
            )
# оформляем график
fig.update_layout(title='Количество объектов общественного питания по категориям заведен
```

```
                  xaxis_title='Категории заведений',
                  yaxis_title='Количество объектов')
fig.show() # выводим график
```



Топ три по популярности эта кафе, рестораны и кофейни.

In [18]:
```
seats = (data_copy.pivot_table(index=['category'], values='seats', aggfunc='median')
           .sort_values(by='seats', ascending=False).reset_index()
         )
seats['seats'] = seats['seats'].astype('int')
seats
```

Out[18]:

	category	seats
0	ресторан	86
1	бар,паб	82
2	кофейня	80
3	столовая	75
4	быстрое питание	65
5	кафе	60
6	пиццерия	55
7	булочная	50

In [19]:
```
fig = px.bar(seats.sort_values(by='seats', ascending=True), # загружаем данные и заново
             x='category', # указываем столбец с данными для оси X
```

```
            y='seats', # указываем столбец с данными для оси Y
           )
# оформляем график
fig.update_layout(title='Медиана посадочных мест в заведениях по категориям',
                  xaxis_title='Категории заведений',
                  yaxis_title='Количество посадочных мест')
fig.show() # выводим график
```

Если мы посмотрим на заведений общественного питания то увидим что обычна количество мест не превышает 90. Наибольшее количество мест требуется для ресторанов, а наименьшие для булочных. У кофеин тоже большой поток клиентов там количество мест рассчитывается в среднем на около 80 мест. У некоторых заведений места отсутствуют, например булочных.

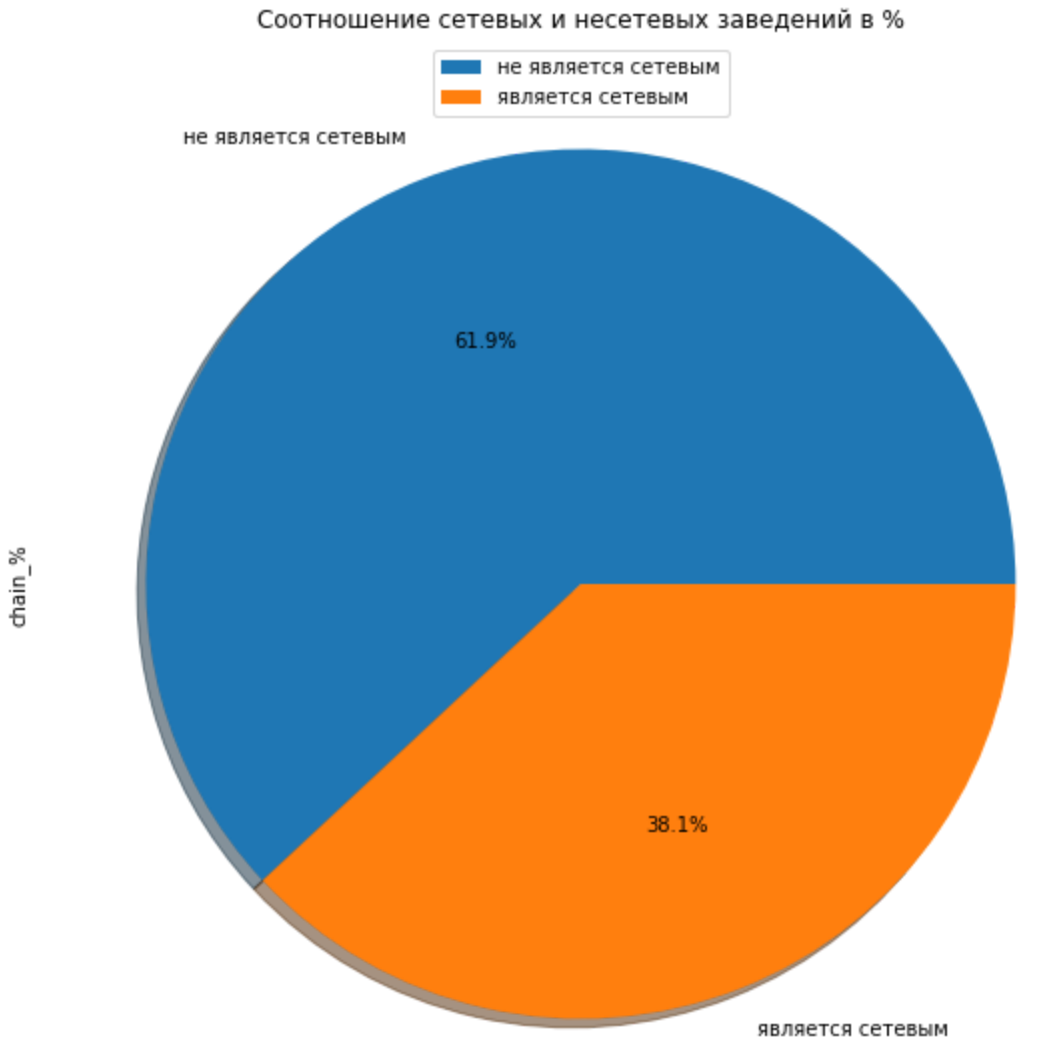
In [20]:
```
chain2 = data.groupby('chain', as_index=False)['name'].agg('count')
chain2 = chain2.rename(columns={'chain' : 'chain', 'name' : 'count_chain'})
chain2['chain_%'] = chain2['count_chain']* 100 / len(data['name'])
chain2['chain'] = chain2['chain'].apply(lambda x: 'является сетевым' if x == 1 else 'не
chain2
```

Out[20]:

	chain	count_chain	chain_%
0	не является сетевым	5119	61.935874
1	является сетевым	3146	38.064126

In [21]:
```
chain2.plot(kind='pie', x='chain', y='chain_%',
                  figsize=(15, 10),
                  autopct='%1.1f%%',
                  shadow=True, labels=('не является сетевым', 'является сетевым'))
```

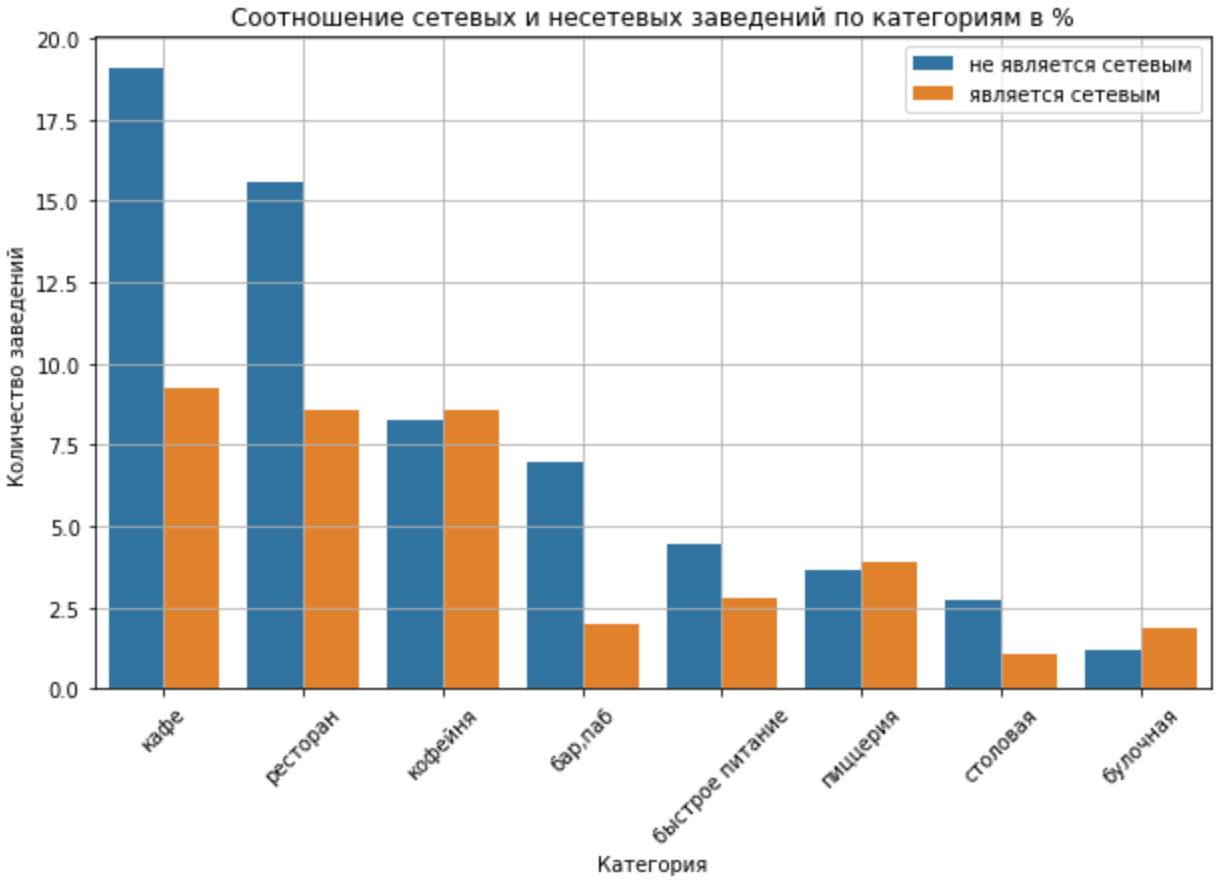
```
plt.legend(loc=9, fontsize=10)
plt.title('Соотношение сетевых и несетевых заведений в %')
plt.show()
```



Около 61% заведений общественного питания не принадлежат ни одной из сетей, сетевыми являются только 38% заведений.

In [22]:
```
category_chain = data.groupby(['category', 'chain'], \
                        as_index = False)[['name']].count().sort_values(by='name', ascen
category_chain['chain'] = (category_chain['chain']
                           .apply(lambda x: 'является сетевым' if x == 1 else 'не являет
category_chain['chain_%'] = category_chain['name']* 100 / len(data['name'])
#category_chain
```

In [23]:
```
#sns.set_style('dark')
sns.barplot(data=category_chain, x='category', y='chain_%', hue='chain')
plt.xticks(rotation=45)
plt.grid()
plt.legend(fontsize=10)
plt.gcf().set_size_inches(10, 6)
plt.title('Соотношение сетевых и несетевых заведений по категориям в %')
plt.xlabel('Категория')
plt.ylabel('Количество заведений');
```



Среди кофеен, пиццерий и булочных - сетевых заведений немного больше, самостоятельных заведений много среди кафе, ресторанов и баров с пабами, заведений быстрого питания и столовых.

In [24]:
```
data_set = data_copy
data_set = data_set[(data_set['chain'] != 0)]
```

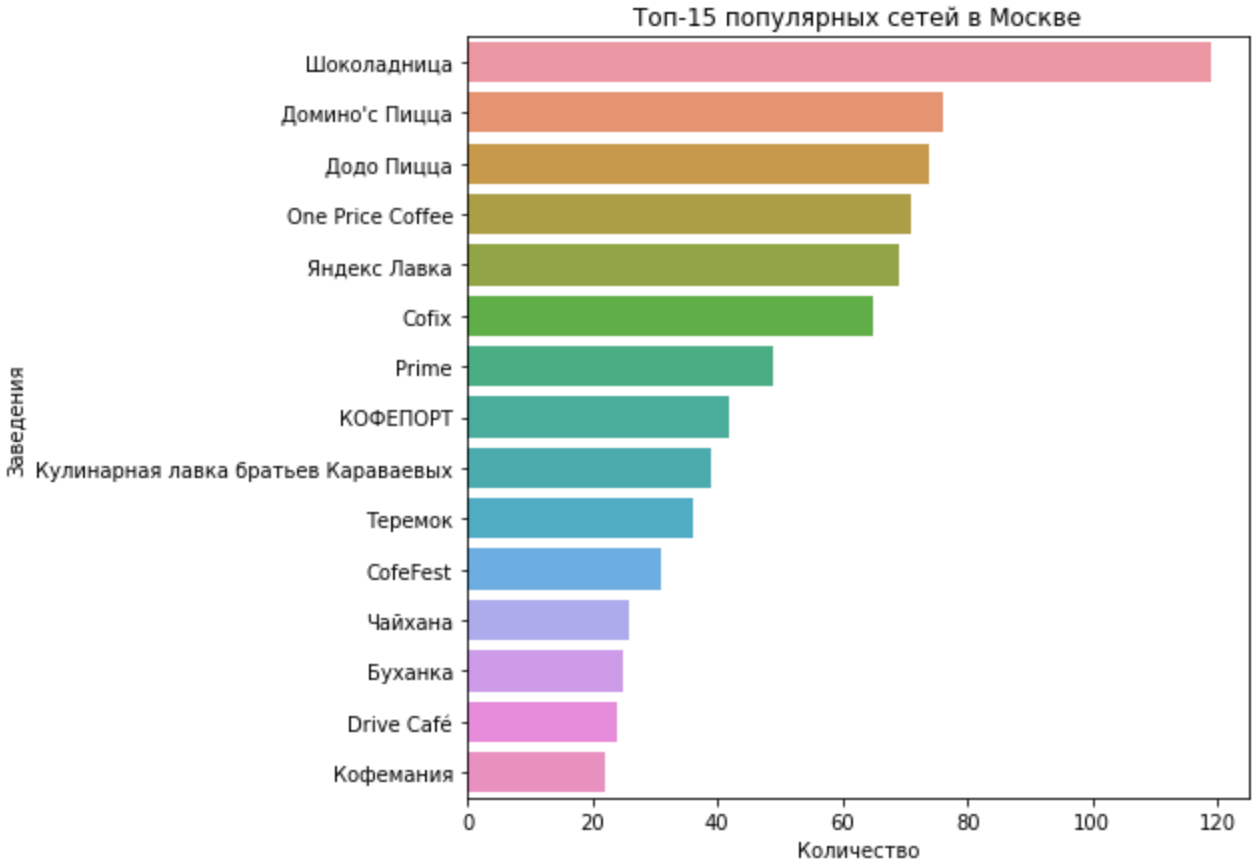
In [25]:
```
data_name = (data_set.groupby(['name', 'category'])
             .agg({'rating' : 'median', 'address' : 'count',
                   'seats' : 'median'}).reset_index()
    )
```

In [26]:
```
display(data_name.sort_values(by='address', ascending=False).head(15))
data_bar = data_name.sort_values(by='address', ascending=False).head(15)
#data_bar['seats'].median()
```

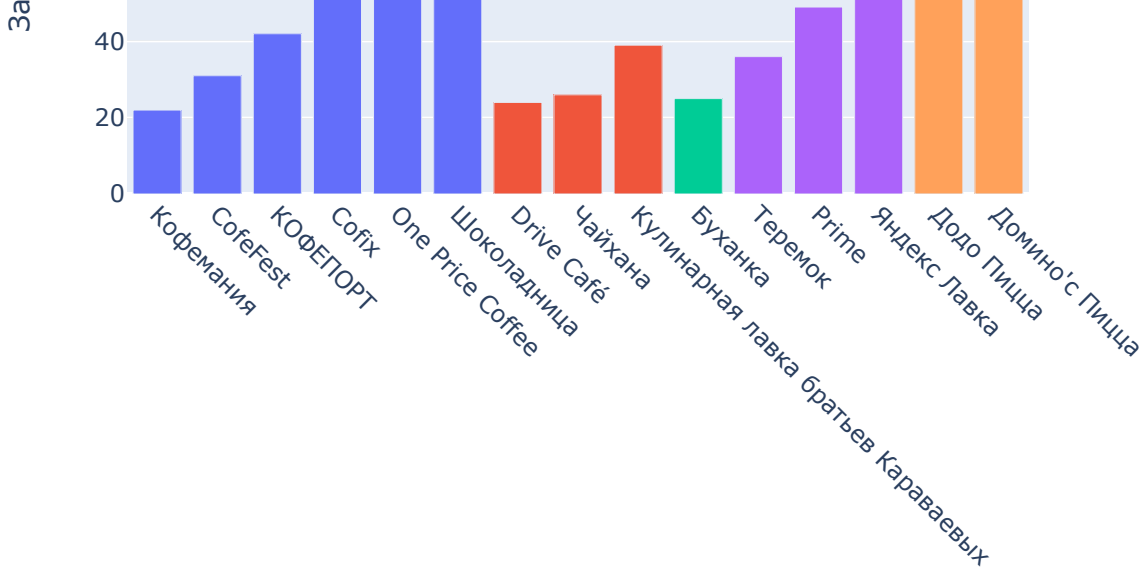
	name	category	rating	address	seats
1142	Шоколадница	кофейня	4.2	119	96.0
504	Домино'с Пицца	пиццерия	4.2	76	40.0
497	Додо Пицца	пиццерия	4.3	74	52.0
206	One Price Coffee	кофейня	4.2	71	99.5
1158	Яндекс Лавка	ресторан	4.0	69	46.0
73	Cofix	кофейня	4.1	65	87.5
242	Prime	ресторан	4.2	49	97.0
558	КОФЕПОРТ	кофейня	4.2	42	85.0
644	Кулинарная лавка братьев Караваевых	кафе	4.4	39	70.0
978	Теремок	ресторан	4.1	36	87.5

51	CofeFest	кофейня	4.0	31	60.0
1065	Чайхана	кафе	4.1	26	50.0
389	Буханка	булочная	4.4	25	50.0
90	Drive Café	кафе	4.1	24	53.5
629	Кофемания	кофейня	4.4	22	120.0

In [27]:
```
x = data_bar['address']
y = data_bar['name']
sns.barplot(x = x, y = y)
plt.title('Топ-15 популярных сетей в Москве')
plt.xlabel('Количество')
plt.ylabel('Заведения')
plt.gcf().set_size_inches(7,7)
```



In [28]:
```
fig = px.bar(data_bar.sort_values(by='address', ascending=True), color='category', x='na
fig.update_layout(title='Топ-15 популярных сетей распределеных по категориям заведений',
                  xaxis_title='Количество',
                  yaxis_title='Заведения')
fig.update_xaxes(tickangle=45)
fig.show()
```



Количество

Многие сети известны за пределами Москвы. У всех сетей общий рейтинг не меньше 4, из 15 заведений 6 являются кофейнями, 3 кафе и ресторана, 2 пиццерии и 1 булочная. Количество мест в среднем от 50 до 120.

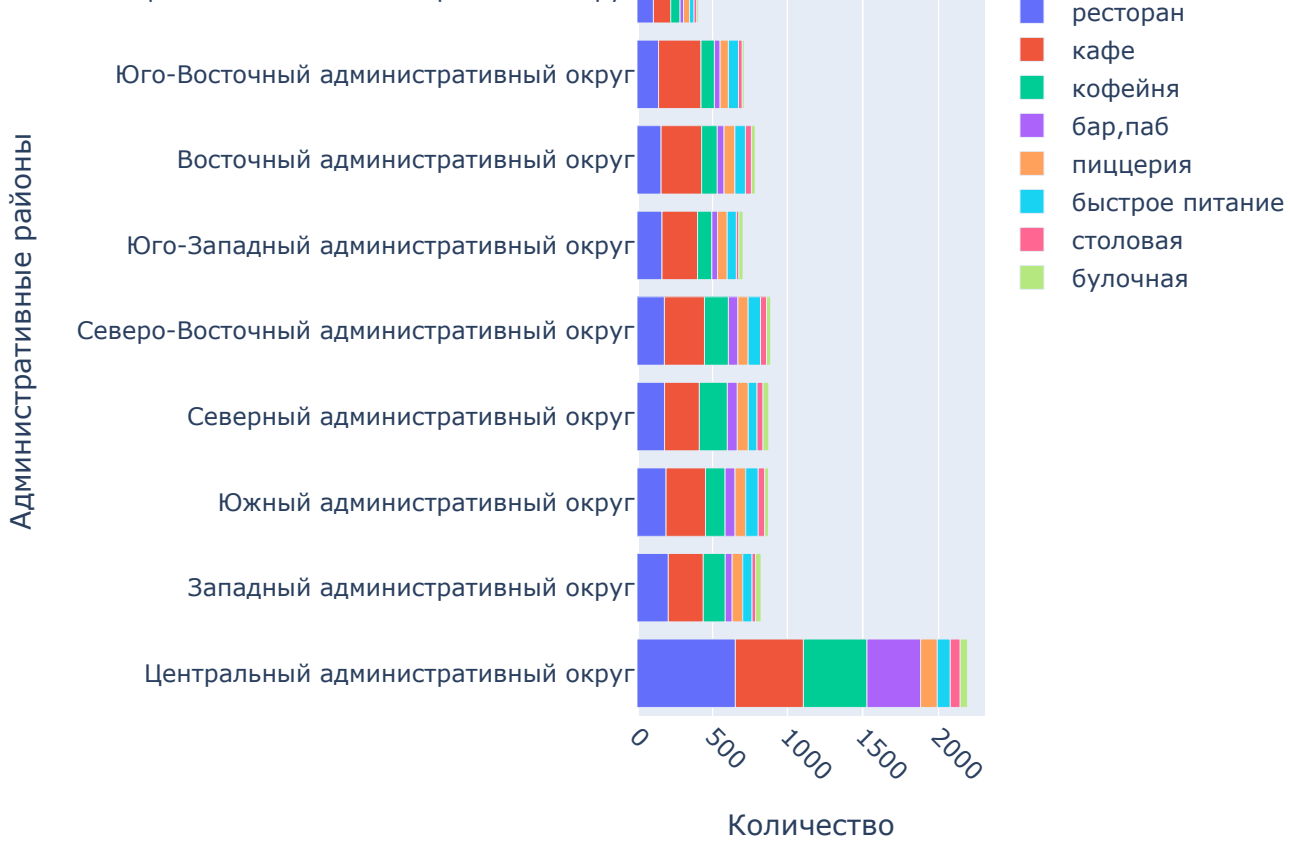
In [29]:
```
data_rai = (data.groupby(['district'])
              .agg({'rating' : 'count'}).reset_index().sort_values(by='rating', ascending
            )
data_ra = (data.groupby(['district', 'category'])
              .agg({'rating' : 'count'}).reset_index().sort_values(by='rating', ascending
     )
data_rai #
```

Out[29]:

	district	rating
5	Центральный административный округ	2195
3	Северо-Восточный административный округ	888
2	Северный административный округ	875
8	Южный административный округ	873
1	Западный административный округ	824
0	Восточный административный округ	785
6	Юго-Восточный административный округ	712
7	Юго-Западный административный округ	704
4	Северо-Западный административный округ	409

In [30]:
```
fig = px.bar(data_ra, color='category', x='rating', y='district')
fig.update_layout(title='Распределение категорий заведений по административным районам',
                  xaxis_title='Количество',
                  yaxis_title='Административные районы')
fig.update_xaxes(tickangle=45)
fig.show()
```

Распределение категорий заведений по административным районам



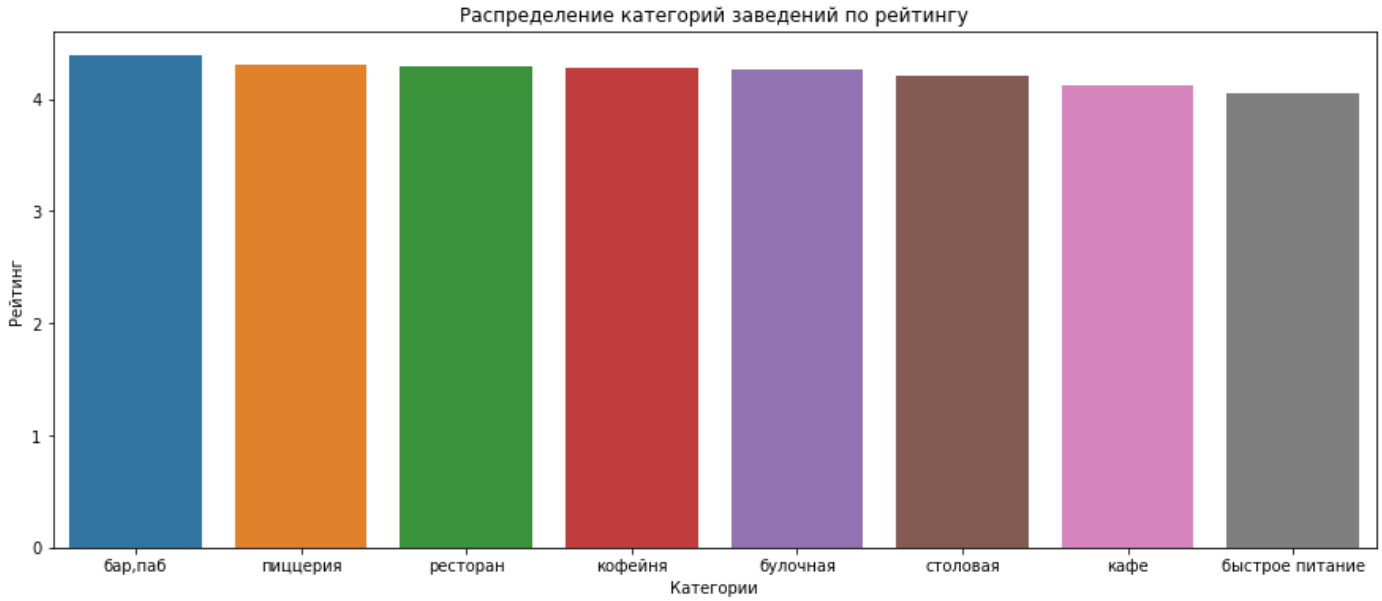
Самое большое скоплений заведений общественного питания находится в Центральном административном округе, а вот Северо-Западный административный округ не является настолько популярным.

In [31]:
```
data_cr = (data.groupby(['category'])
               .agg({'rating' : 'mean'})).reset_index().sort_values(by='rating', ascending
data_cr
```

Out[31]:

	category	rating
0	бар,паб	4.389204
5	пиццерия	4.301763
6	ресторан	4.289685
4	кофейня	4.277459
1	булочная	4.267323
7	столовая	4.211218
3	кафе	4.122772
2	быстрое питание	4.049750

In [32]:
```
x = data_cr['category']
y = data_cr['rating']
sns.barplot(x = x, y = y)
plt.title('Распределение категорий заведений по рейтингу')
plt.xlabel('Категории')
plt.ylabel('Рейтинг')
plt.gcf().set_size_inches(15,6);
```



Разницы в рейтингах не сильная, но она есть. Клиенты склонны оставлять высокие оценки барам с пабами, и менее высокие заведениям быстрого питания.

In [33]:
```
rating_di = data.groupby('district', as_index=False)['rating'].agg('median')
rating_di.sort_values(by='rating', ascending=False)
```

Out[33]:

	district	rating
5	Центральный административный округ	4.4
0	Восточный административный округ	4.3
1	Западный административный округ	4.3
2	Северный административный округ	4.3
4	Северо-Западный административный округ	4.3
7	Юго-Западный административный округ	4.3
8	Южный административный округ	4.3
3	Северо-Восточный административный округ	4.2
6	Юго-Восточный административный округ	4.2

In [34]:
```
with open('/datasets/admin_level_geomap.geojson', 'r') as f:
    geo_json = json.load(f)
#print(json.dumps(geo_json, indent=2, ensure_ascii=False, sort_keys=True))
```

In [35]:
```
# импортируем карту и хороплет
from folium import Map, Choropleth
# загружаем JSON-файл с границами округов Москвы
state_geo = '/datasets/admin_level_geomap.geojson'
# moscow_lat - широта центра Москвы, moscow_lng - долгота центра Москвы
moscow_lat, moscow_lng = 55.751244, 37.618423
# создаём карту Москвы
m = Map(location=[moscow_lat, moscow_lng], zoom_start=10)
# создаём хороплет с помощью конструктора Choropleth и добавляем его на карту
Choropleth(
    geo_data=state_geo,
    data=rating_di,
    columns=['district', 'rating'],
    key_on='feature.name',
    fill_color='YlGn',
```

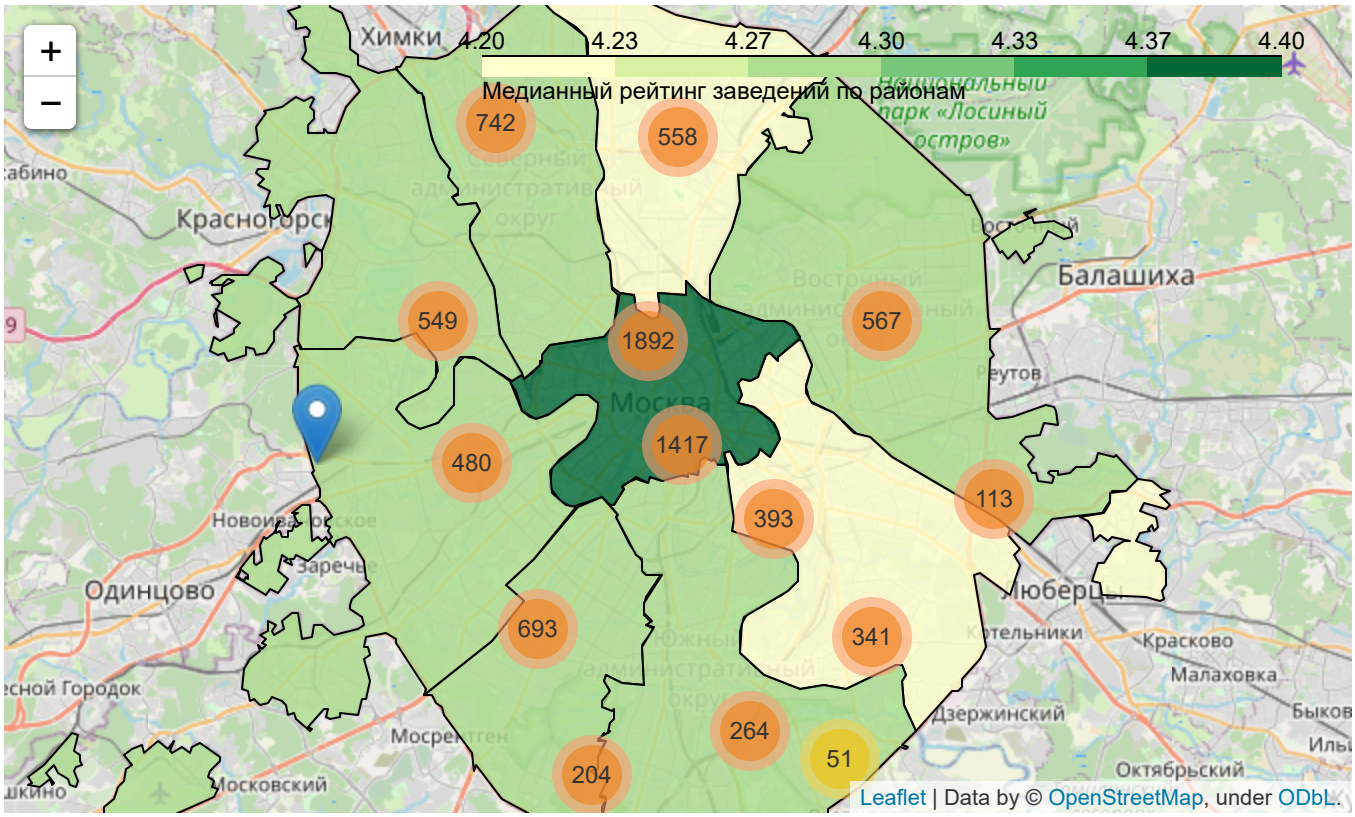
```
    fill_opacity=0.8,
    legend_name='Медианный рейтинг заведений по районам',
).add_to(m)
```

Out[35]:
```
<folium.features.Choropleth at 0x7f14447896d0>
```

In [36]:
```
marker_cluster = MarkerCluster().add_to(m)
def create_clusters(row):
    Marker(
        [row['lat'], row['lng']],
        popup=f"{row['name']} {row['rating']}",
    ).add_to(marker_cluster)
# применяем функцию create_clusters() к каждой строке датафрейма
data.apply(create_clusters, axis=1);
```

In [37]:
```
# выводим карту
m
```

Out[37]:



Наилучшие оценки получают заведения в Центральном административном округе, самые низкие оценки в Северо-Восточном и Юго-Восточном административных округах.

In [38]:
```
data_street = (data.groupby(['street'])
               .agg({'name' : 'count'}).reset_index()
     )
```

In [39]:
```
display(data_street.sort_values(by='name', ascending=False).head(15))

data_ex = (
    data.query('street in ["проспект Мира", "проспект Вернадского", "Профсоюзная улица",
               )

data_street_3 = (data_ex.groupby(['street', 'category']).agg({'name' : 'count'}).reset_i
```

	street	name
1038	проспект Мира	184

760	Профсоюзная улица	122
515	Ленинский проспект	101
1035	проспект Вернадского	97
364	Дмитровское шоссе	88
445	Каширское шоссе	77
292	Варшавское шоссе	73
513	Ленинградский проспект	72
514	Ленинградское шоссе	70
536	Люблинская улица	60
507	Кутузовский проспект	53
1100	улица Вавилова	53
768	Пятницкая улица	48
167	Алтуфьевское шоссе	47
1257	улица Миклухо-Маклая	47

In [40]:
```
fig = px.bar(data_street_3.sort_values(by='name', ascending=False)
             .head(60), color='category', x='name', y='street')
fig.update_layout(title='Распределение категорий заведений топ-15 улиц',
                  xaxis_title='Количество',
                  yaxis_title='Улицы')

fig.show()
```

Проспект Мира, Профсоюзная улица, Ленинский проспект являются наиболее популярными точками для открытия заведений общественного питания.

In [41]:
```
#доделать
data_street_1 = (data.groupby(['street'])
             .agg({'name' : 'count', 'rating' : 'median',
                   'seats' : 'median',  'lat' : 'median', 'lng': 'median', 'chain' : 'me
     )
```

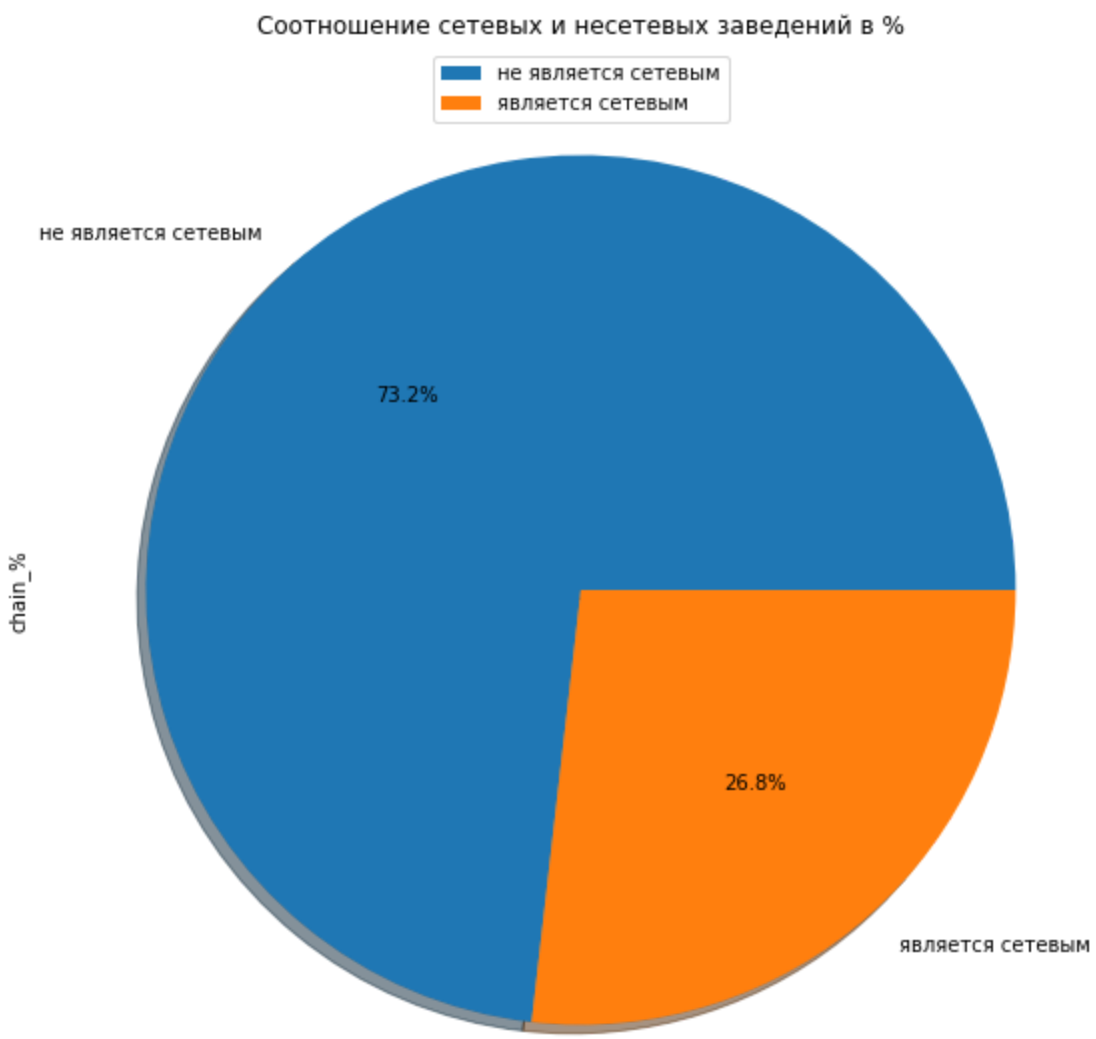
In [42]:
```
data_street_1.sort_values(by='name', ascending=True).head(60)
data_street_2 = data_street_1[data_street_1['name'] < 2]
#data_street_2.head()
print('Общий рейтинг единственных заведений на улице', data_street_2['rating'].median(),
      'и не сильно отличается от данных среднего рейтинга по заведениям ')
print('Средние количество мест', data_street_2['seats'].median())
#print(data_street_2['name'].count())
```

```
Общий рейтинг единственных заведений на улице 4.3 и не сильно отличается от данных средн
его рейтинга по заведениям
Средние количество мест 45.0
```

In [43]:
```
chain1 = (data_street_2.pivot_table(index=['chain'], values='name', aggfunc='count')
            .sort_values(by='name', ascending=False).reset_index()
          )
chain1['chain'] = chain1['chain'].apply(lambda x: 'является сетевым' if x == 1 else 'не
chain1['chain_%'] = ((chain1['name']* 100) / data_street_2['name'].count())

print(chain1)
```

```
                 chain  name    chain_%
0  не является сетевым   314  73.193473
1     является сетевым   115  26.806527
```

In [44]:
```
chain1.plot(kind='pie', x='chain', y='chain_%',
                 figsize=(15, 10),
                 autopct='%1.1f%%',
                 shadow=True, labels=('не является сетевым', 'является сетевым'))
plt.legend(loc=9, fontsize=10)
plt.title('Соотношение сетевых и несетевых заведений в %')
plt.show()
```



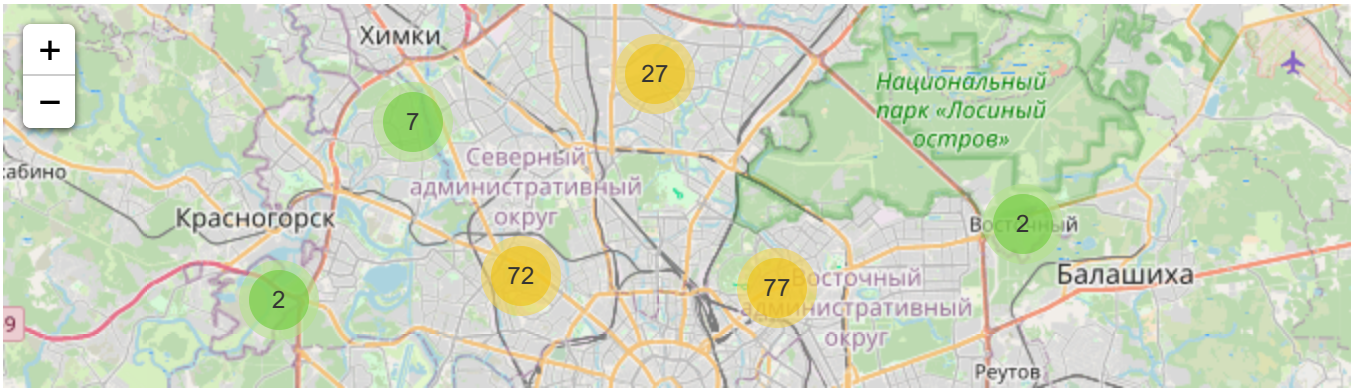
Среди одиночных заведений куда более преобладают не сетевые заведения чем в общих данных.

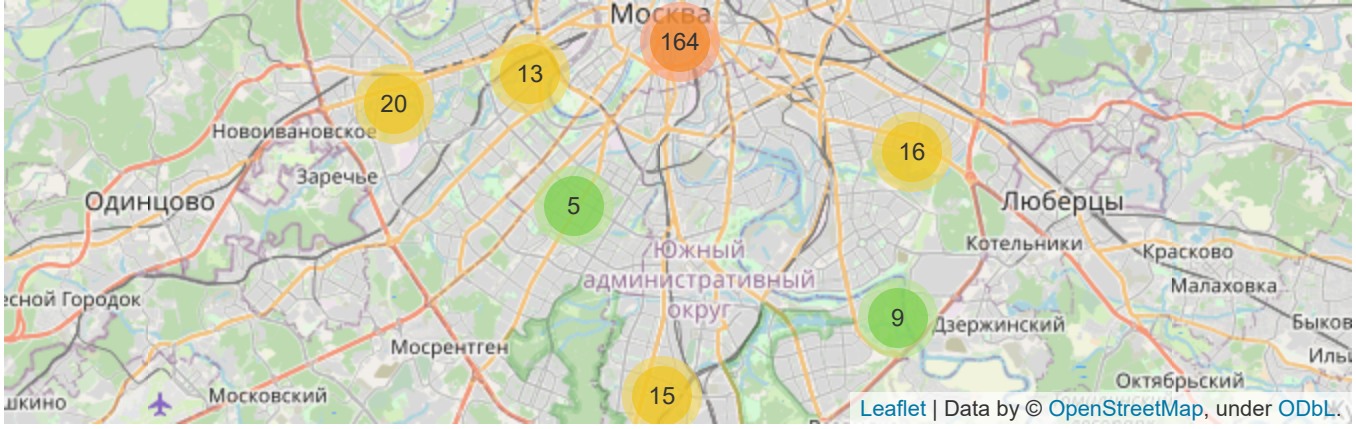
In [45]:
```
m1 = Map(location=[moscow_lat, moscow_lng], zoom_start=10)
marker_cluster1 = MarkerCluster().add_to(m1)
def create_clusters1(row):
    Marker(
        [row['lat'], row['lng']],
        popup=f"{row['name']} {row['rating']}",
    ).add_to(marker_cluster1)

data_street_2.apply(create_clusters1, axis=1);
print(m1)
```

```
<folium.folium.Map object at 0x7f143d79b9d0>
```

In [46]:
```
m1
```

Out[46]:





Какого-то конкретного места скопления заведений нет, распределение нормальное и стремится к центру.

In [47]:
```
rating_mean = data.groupby('district', as_index=False)['middle_avg_bill'].agg('median')
rating_mean.sort_values(by='middle_avg_bill', ascending=False)
```

Out[47]:

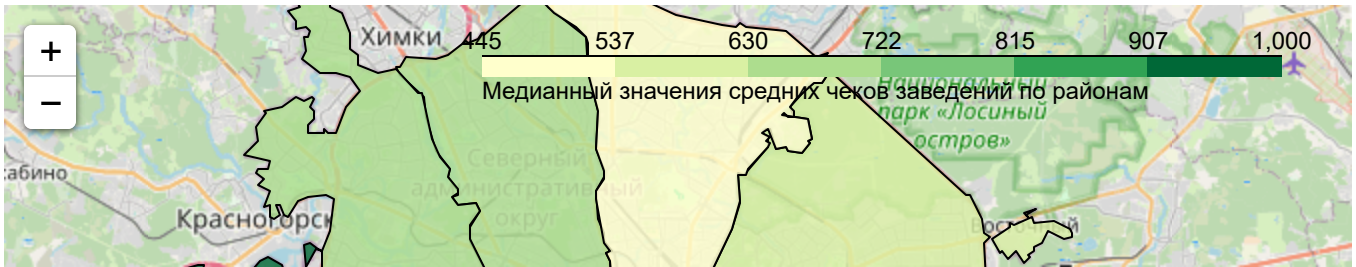
	district	middle_avg_bill
1	Западный административный округ	1000.0
5	Центральный административный округ	1000.0
4	Северо-Западный административный округ	700.0
2	Северный административный округ	650.0
7	Юго-Западный административный округ	600.0
0	Восточный административный округ	550.0
3	Северо-Восточный административный округ	500.0
8	Южный административный округ	500.0
6	Юго-Восточный административный округ	444.5

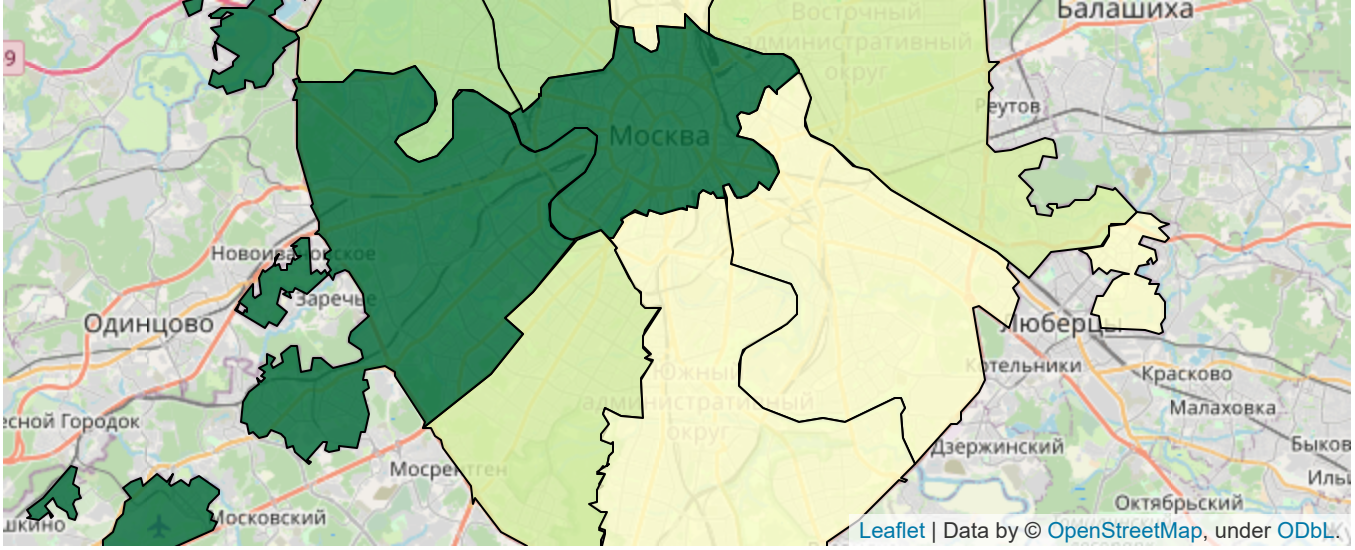
In [48]:
```
m_m = Map(location=[moscow_lat, moscow_lng], zoom_start=10)

# создаём хороплет с помощью конструктора Choropleth и добавляем его на карту
Choropleth(
    geo_data=state_geo,
    data=rating_mean,
    columns=['district', 'middle_avg_bill'],
    key_on='feature.name',
    fill_color='YlGn',
    fill_opacity=0.8,
    legend_name='Медианный значения средних чеков заведений по районам',
).add_to(m_m)
```

Out[48]:
```
<folium.features.Choropleth at 0x7f143d34d250>
```

In [49]:
```
m_m
```

Out[49]:





Большой разрыв с остальными округами у Центрального и Западного административного округа в 300 рублей, дальше разрыв в цене постепенно снижается на 50 рублей. Цена зависит скорее от самого района и какие точки притяжения для потенциальных клиентов у них есть.

Исследование перспектив открытия кофейни.

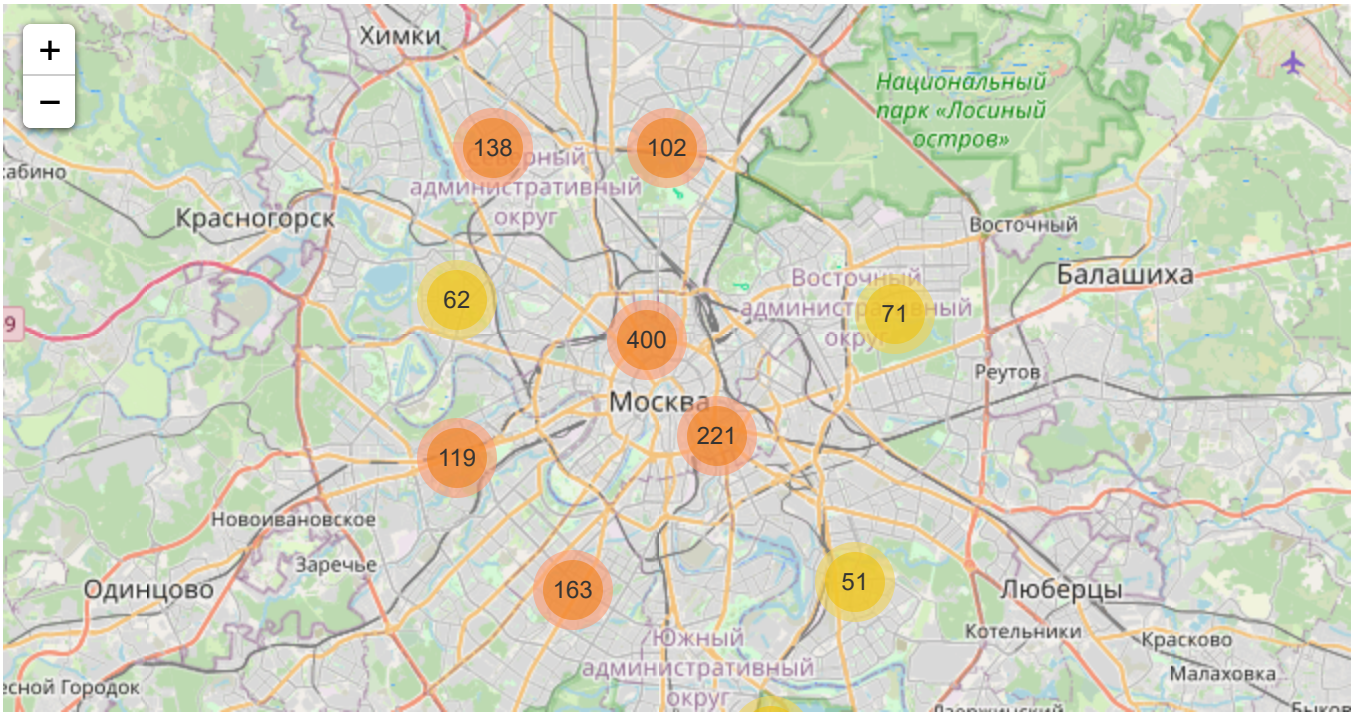
In [50]:
```
coffee_house = data.query('category == "кофейня"')
```

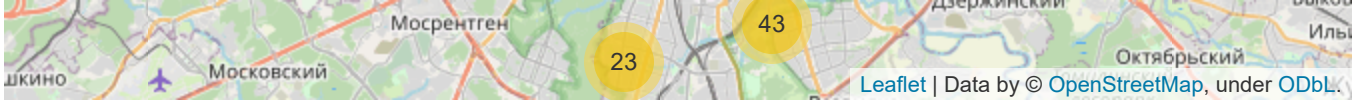
In [51]:
```
mc = Map(location=[moscow_lat, moscow_lng], zoom_start=10)
marker_cluster2 = MarkerCluster().add_to(mc)
def create_clusters2(row):
    Marker(
        [row['lat'], row['lng']],
        popup=f"{row['name']} {row['rating']}",
    ).add_to(marker_cluster2)

coffee_house.apply(create_clusters2, axis=1);
```

In [52]:
```
print('Расположения кофеен в Москве')
mc
```

```
Расположения кофеен в Москве
```

Out[52]:





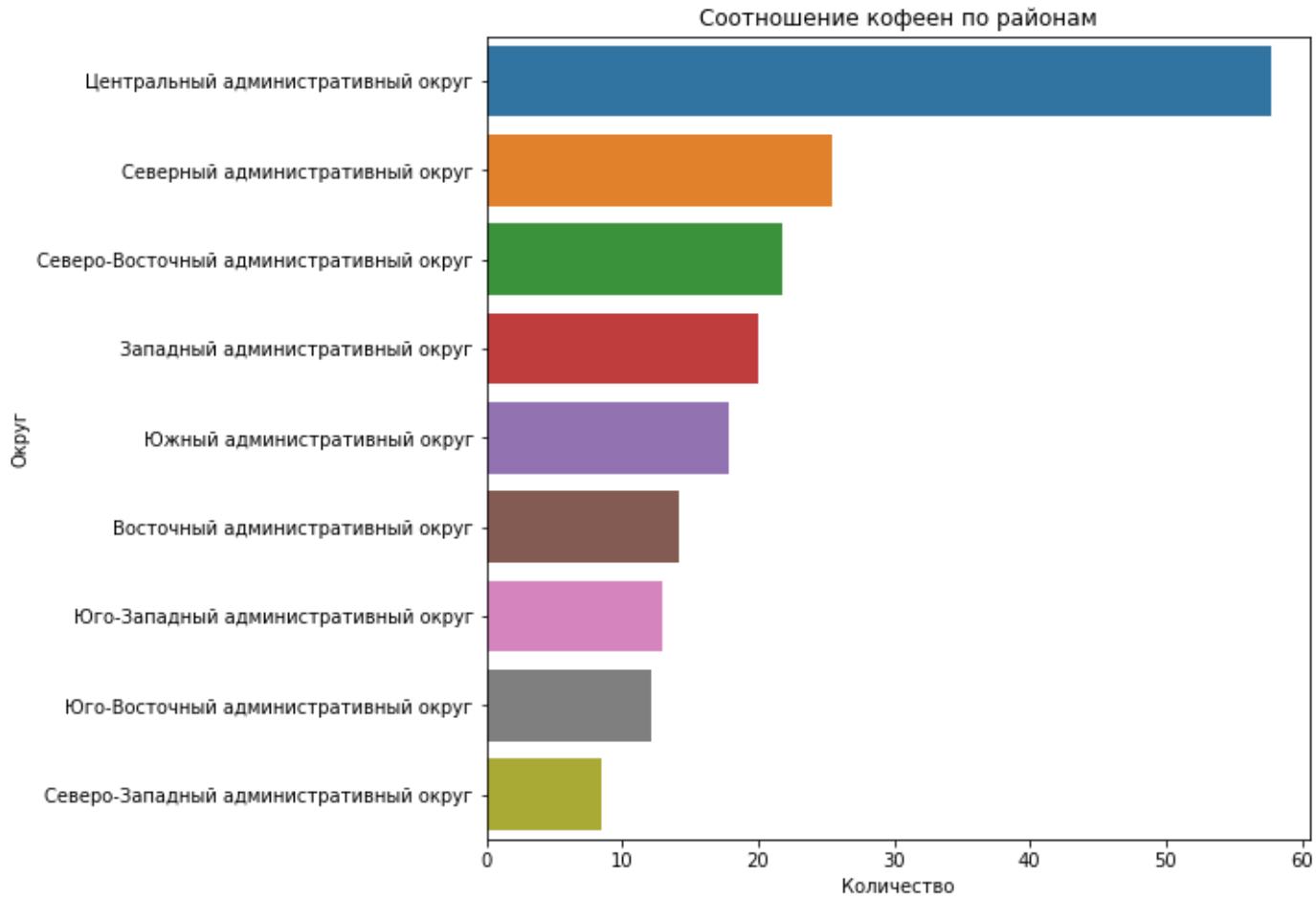
In [53]:
```
print('В Москве около', coffee_house['category'].count(), "кофеен.")
coffe_count =  (
    coffee_house.pivot_table(index=['district'], values='category', aggfunc='count')
    .sort_values(by='category', ascending=False).reset_index()
    )

coffe_count['count_%'] = coffe_count['category'] / 731 * 100
coffe_count.sort_values(by='category', ascending=False)
```

```
В Москве около 1393 кофеен.
```

Out[53]:

	district	category	count_%
0	Центральный административный округ	422	57.729138
1	Северный административный округ	186	25.444596
2	Северо-Восточный административный округ	159	21.751026
3	Западный административный округ	146	19.972640
4	Южный административный округ	130	17.783858
5	Восточный административный округ	104	14.227086
6	Юго-Западный административный округ	95	12.995896
7	Юго-Восточный административный округ	89	12.175103
8	Северо-Западный административный округ	62	8.481532

In [54]:
```
x = coffe_count['district']
y = coffe_count['count_%']
sns.barplot(x = y, y = x)
plt.title('Соотношение кофеен по районам')
plt.xlabel('Количество')
plt.ylabel('Округ')
plt.gcf().set_size_inches(8,8);
```



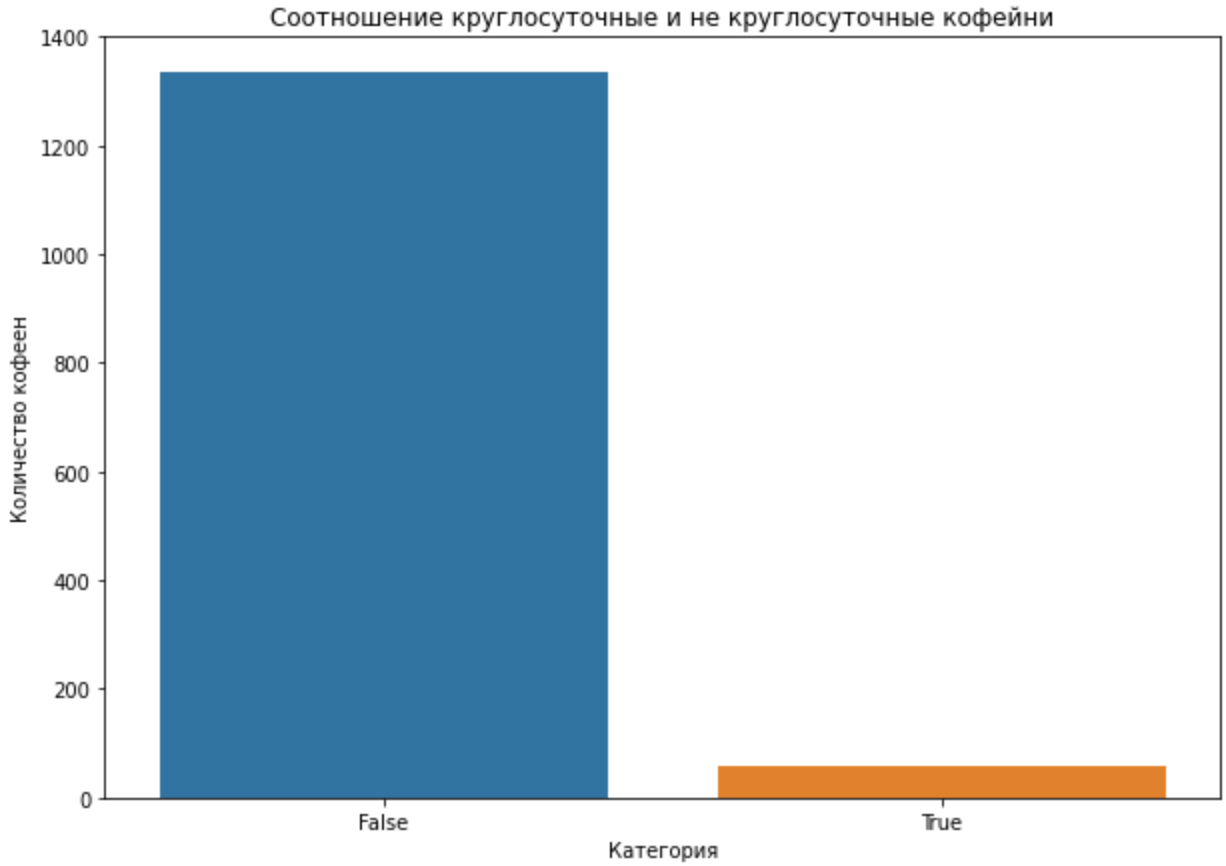
Наибольшие количества кофеен находится в Центральном, Северном и Северо-Восточном административных округах. В центральном районе их количество значительна выше и составляет 30% от всех кофеен в городе.

In [55]:
```
cd = coffee_house.groupby('is_24/7', as_index=False)['category'].agg('count')
cd
```

Out[55]:

	is_24/7	category
0	False	1334
1	True	59

In [56]:
```
sns.barplot(y = cd['category'], x = cd['is_24/7'])
plt.title('Соотношение круглосуточные и не круглосуточные кофейни')
plt.xlabel('Категория')
plt.ylabel('Количество кофеен')
plt.gcf().set_size_inches(10,7);
```



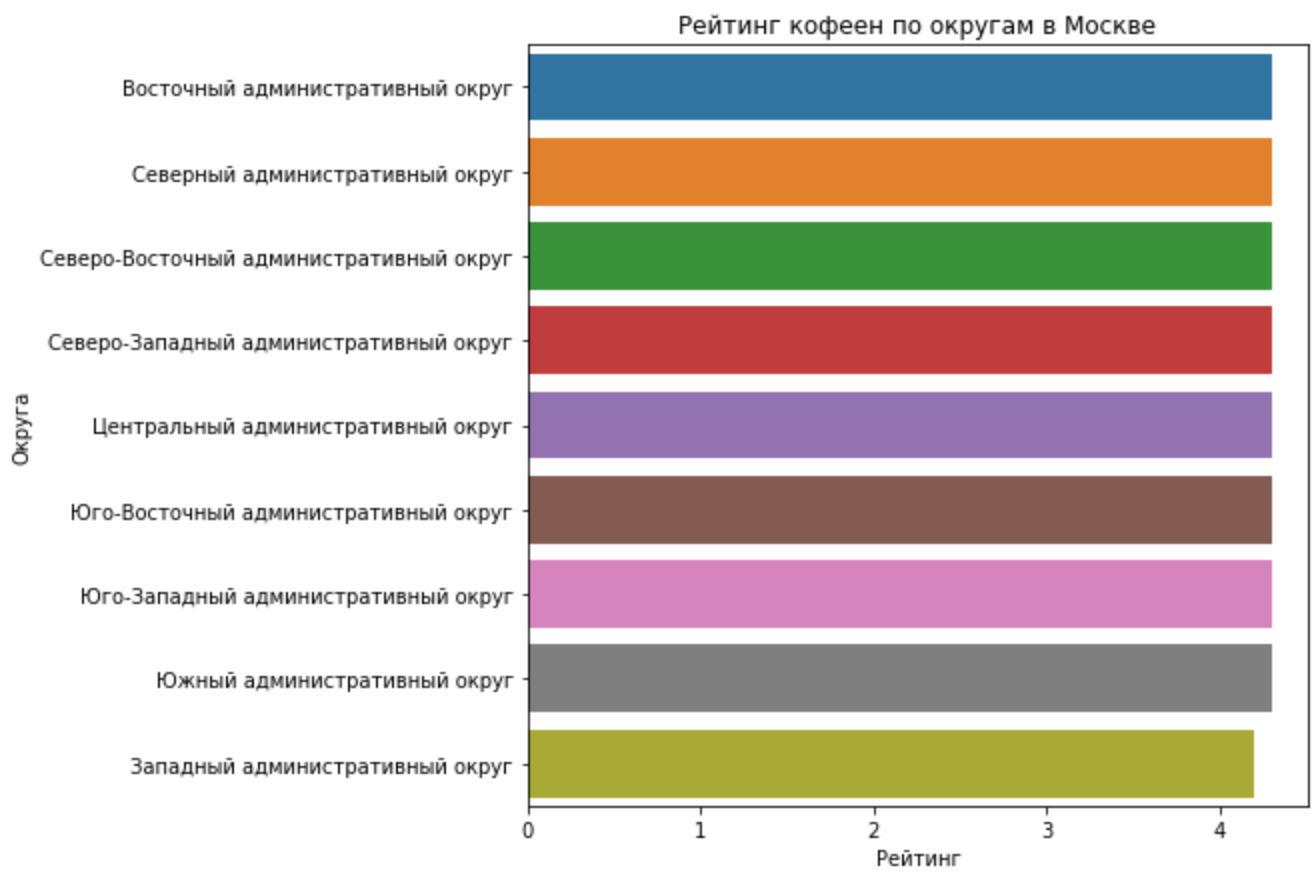
Количество круглосуточных кофеин не значительно.

In [57]:
```
rating_cf = (coffee_house.groupby('district', as_index=False)['rating']
             .agg('median').sort_values(by='rating', ascending=False)
            )
rating_cf
```

Out[57]:

	district	rating
0	Восточный административный округ	4.3
2	Северный административный округ	4.3
3	Северо-Восточный административный округ	4.3
4	Северо-Западный административный округ	4.3
5	Центральный административный округ	4.3
6	Юго-Восточный административный округ	4.3
7	Юго-Западный административный округ	4.3
8	Южный административный округ	4.3
1	Западный административный округ	4.2

In [58]:
```
x = rating_cf['rating']
y = rating_cf['district']
sns.barplot(x = x, y = y)
plt.title('Рейтинг кофеен по округам в Москве')
plt.xlabel('Рейтинг')
plt.ylabel('Округа')
plt.gcf().set_size_inches(7,7)
```



Рейтинг кофеен по округам практически не различается.

In [59]:
```
coffe_mean = (coffee_house.groupby('district', as_index=False)['middle_coffee_cup']
              .agg('median').sort_values(by='middle_coffee_cup', ascending=False))
coffee_house['middle_coffee_cup'].median()
```

Out[59]:
```
170.0
```

In [60]:
```
coffe_mean
```

Out[60]:

	district	middle_coffee_cup
7	Юго-Западный административный округ	198.0
5	Центральный административный округ	190.0
1	Западный административный округ	187.0
4	Северо-Западный административный округ	165.0
3	Северо-Восточный административный округ	162.5
2	Северный административный округ	159.0
8	Южный административный округ	150.0
6	Юго-Восточный административный округ	147.5
0	Восточный административный округ	135.0

В среднем чашка капучино стоит 170 рублей, наибольшая средняя цена в Юго-Западный административный округ(198 рублей), наименьшая в Восточный административный округ (135 рублей).

Наибольшие количество кофеен находится в Центральный административный округ, средняя чашка

кофе там 190 рублей в этом округе могут быть большая выручка, но и высокая конкуренция в связи с большим количеством заведений, поэтому стоить обратить внимание на Юго-Западный административный округ там достаточно низкое количества заведений, а цена за чашку кофеин самая высокая среди округов и составляет 198 рублей. Средний рейтинг у обоих 4.3. Для понимания нужно ли делать кофейню круглосуточной нужны дополнительные исследования чтобы понять насколько постоянный поток людей в течении суток на улице, по общим данным круглосуточных кофеин не много.

Общий вывод

Для выбора в какой потенциально популярный заведения общественного питания стоит сделать вложения и выборе подходящего инвесторам места. нужна ориентироваться на понимания того что:

- Топ три заведений для вложений бизнеса по популярности эта кафе, рестораны и кофейни.
- Наибольшее количество мест для потока посетителей требуется для ресторанов (90 мест), а наименьшие для булочных (50 мест). У кофеин тоже большой поток клиентов там количество мест рассчитывается в среднем на 80 мест.
- Самое большое скоплений заведений общественного питания находится в Центральном административном округе, а вот Северо-Западный административный округ не является настолько популярным и имеет наименьшее количество заведений.
- Наилучшие оценки получают заведения в Центральном административном округе, самые низкие оценки в Северо-Восточном и Юго-Восточном административных округах. Клиенты склонны оставлять высокие оценки барам с пабами, пиццериям и ресторанам, наименьшие оценки у заведениям быстрого питания.
- Около 61% заведений общественного питания не принадлежат ни одной из сетей, сетевыми являются только 38% заведений. Среди кофеен, пиццерий и булочных - сетевых заведений немного больше, самостоятельных заведений много среди кафе, ресторанов и баров с пабами, заведений быстрого питания и столовых.
- Наибольшее количество заведений стремится к центру, наименьшие их количество на окраинах города где потенциальных клиентов меньше.
- Средняя значение чека высокие у Центрального и Западного административного округа, разрыв с остальными округами в 300 рублей, дальше разрыв в цене постепенно снижается на 50 рублей. Цена зависит скорее от самого района и какие точки притяжения для потенциальных клиентов у них есть.

Наиболее прибыльным для открытия бизнеса являются Центральный и Западный административные округа. В них средняя значение чека равна 1000 рублей в этих округах большая выручка, но в Центральном высокая концентрация конкурентов, поэтому стоить обратить внимание на Западный округ там расположено достаточно низкое количества заведений. Для заведений стоит рассчитывать на не менее 80 мест с потенциалом для расширения в будущем.

Презентация: https://disk.yandex.ru/i/2OzwE03x0eOPFA