

# Яндекс Музыка

Сравнение Москвы и Петербурга окружено мифами. Например:

- Москва — мегаполис, подчинённый жёсткому ритму рабочей недели;
- Петербург — культурная столица, со своими вкусами.

На данных Яндекс Музыки вы сравните поведение пользователей двух столиц.

**Цель исследования** — проверьте три гипотезы:

1. Активность пользователей зависит от дня недели. Причём в Москве и Петербурге это проявляется по-разному.
2. В понедельник утром в Москве преобладают одни жанры, а в Петербурге — другие. Так же и вечером пятницы преобладают разные жанры — в зависимости от города.
3. Москва и Петербург предпочитают разные жанры музыки. В Москве чаще слушают поп-музыку, в Петербурге — русский рэп.

**Ход исследования**

Данные о поведении пользователей вы получите из файла

`yandex_music_project.csv`. О качестве данных ничего не известно. Поэтому перед проверкой гипотез понадобится обзор данных.

Вы проверите данные на ошибки и оцените их влияние на исследование. Затем, на этапе предобработки вы поищите возможность исправить самые критичные ошибки данных.

Таким образом, исследование пройдёт в три этапа:

1. Обзор данных.
2. Предобработка данных.
3. Проверка гипотез.

## Обзор данных

Составьте первое представление о данных Яндекс Музыки.

### Задание 1

Основной инструмент анализа — `pandas`. Импортируйте эту библиотеку.

```
In [1]: # импорт библиотеки pandas
import pandas as pd
```

### Задание 2

Прочитайте файл `yandex_music_project.csv` из папки `/datasets` и сохраните его в переменной `df` :

```
In [2]: # чтение файла с данными и сохранение в df
df=pd.read_csv('/datasets/yandex_music_project.csv')
```

### Задание 3

Выведите на экран первые десять строк таблицы:

```
In [5]: # получение первых 10 строк таблицы df
print(df.head(10))
```

	userID	Track	artist	genre	\
0	FFB692EC	Kamigata To Boots	The Mass Missile	rock	
1	55204538	Delayed Because of Accident	Andreas Rönnerberg	rock	
2	20EC38	Funiculi funiculà	Mario Lanza	pop	
3	A3DD03C9	Dragons in the Sunset	Fire + Ice	folk	
4	E2DC1FAE	Soul People	Space Echo	dance	
5	842029A1	Преданная	IMPERVTOR	rusrap	
6	4CB90AA5	True	Roman Messer	dance	
7	F03E1C1F	Feeling This Way	Polina Griffith	dance	
8	8FA1D3BE	И вновь продолжается бой	NaN	ruspop	
9	E772D5C0	Pessimist	NaN	dance	

	City	time	Day
0	Saint-Petersburg	20:28:33	Wednesday
1	Moscow	14:07:09	Friday
2	Saint-Petersburg	20:58:07	Wednesday
3	Saint-Petersburg	08:37:09	Monday
4	Moscow	08:34:34	Monday
5	Saint-Petersburg	13:09:41	Friday
6	Moscow	13:00:07	Wednesday
7	Moscow	20:47:49	Wednesday
8	Moscow	09:17:40	Friday
9	Saint-Petersburg	21:20:49	Wednesday

### Задание 4

Одной командой получить общую информацию о таблице с помощью метода `info()` :

```
In [6]: # получение общей информации о данных в таблице df
df.info()
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 65079 entries, 0 to 65078
Data columns (total 7 columns):
#   Column      Non-Null Count  Dtype
---  -
0   userID      65079 non-null  object
1   Track       63848 non-null  object
2   artist      57876 non-null  object
3   genre       63881 non-null  object
4   City        65079 non-null  object
5   time        65079 non-null  object
6   Day         65079 non-null  object
dtypes: object(7)
memory usage: 3.5+ MB
```

Итак, в таблице семь столбцов. Тип данных во всех столбцах — `object` .

Согласно документации к данным:

- `userID` — идентификатор пользователя;
- `Track` — название трека;
- `artist` — имя исполнителя;
- `genre` — название жанра;
- `City` — город пользователя;
- `time` — время начала прослушивания;
- `Day` — день недели.

Количество значений в столбцах различается. Значит, в данных есть пропущенные значения.

## Задание 5

### Вопрос со свободной формой ответа

В названиях колонок видны нарушения стиля:

- Строчные буквы сочетаются с прописными.
- Встречаются пробелы.

Какое третье нарушение?

In [236...

*# Напишите ваш ответ здесь комментарием. Не удаляйте символ #. Не меняйте тип этой # не говорящее название переменных 'time' и 'Day' - без легенды непонятно какое вре*

## Выводы

В каждой строке таблицы — данные о прослушанном треке. Часть колонок описывает саму композицию: название, исполнителя и жанр. Остальные данные рассказывают о пользователе: из какого он города, когда он слушал музыку.

Предварительно можно утверждать, что данных достаточно для проверки гипотез. Но встречаются пропуски в данных, а в названиях колонок — расхождения с хорошим стилем.

Чтобы двигаться дальше, нужно устранить проблемы в данных.

## Предобработка данных

Исправьте стиль в заголовках столбцов, исключите пропуски. Затем проверьте данные на дубликаты.

## Стиль заголовков

### Задание 6

Выведите на экран названия столбцов:

In [237...

*# перечень названий столбцов таблицы df*

```
df.columns
```

```
Out[237]: Index(['userID', 'Track', 'artist', 'genre', 'City', 'time', 'Day'], dtype='object')
```

### Задание 7

Приведите названия в соответствие с хорошим стилем:

- несколько слов в названии запишите в «змеином\_регистре»,
- все символы сделайте строчными,
- уберите пробелы.

Для этого переименуйте колонки так:

- 'userID' → 'user\_id';
- 'Track' → 'track';
- 'City' → 'city';
- 'Day' → 'day'.

```
In [238... # переименование столбцов
df = df.rename(
    columns={
        'userID': 'user_id',
        'Track': 'track',
        'City': 'city',
        'Day': 'day',
    }
)
```

### Задание 8

Проверьте результат. Для этого ещё раз выведите на экран названия столбцов:

```
In [239... # проверка результатов - перечень названий столбцов
df.columns
```

```
Out[239]: Index(['user_id', 'track', 'artist', 'genre', 'city', 'time', 'day'], dtype='object')
```

## Пропуски значений

### Задание 9

Сначала посчитайте, сколько в таблице пропущенных значений. Для этого достаточно двух методов `pandas`:

```
In [240... # поиск и подсчёт пропусков
print(df.isna().sum())

user_id      0
track      1231
artist      7203
genre      1198
city         0
time         0
day          0
dtype: int64
```

Не все пропущенные значения влияют на исследование. Так в `track` и `artist` пропуски не важны для вашей работы. Достаточно заменить их явными обозначениями.

Но пропуски в `genre` могут помешать сравнению музыкальных вкусов в Москве и Санкт-Петербурге. На практике было бы правильно установить причину пропусков и восстановить данные. Такой возможности нет в учебном проекте. Придётся:

- заполнить и эти пропуски явными обозначениями;
- оценить, насколько они повредят расчётам.

## Задание 10

Замените пропущенные значения в столбцах `track`, `artist` и `genre` на строку `'unknown'`. Для этого создайте список `columns_to_replace`, переберите его элементы циклом `for` и для каждого столбца выполните замену пропущенных значений:

```
In [241...] # перебор названий столбцов в цикле и замена пропущенных значений на 'unknown'

columns_to_replace=['track','artist','genre']

for column in columns_to_replace:
    df[column]=df[column].fillna('unknown')
```

## Задание 11

Убедитесь, что в таблице не осталось пропусков. Для этого ещё раз посчитайте пропущенные значения.

```
In [242...] # поиск и подсчёт пропусков
df.isna().sum()
```

```
Out[242]: user_id      0
track         0
artist        0
genre         0
city          0
time          0
day           0
dtype: int64
```

## Дубликаты

### Задание 12

Посчитайте явные дубликаты в таблице одной командой:

```
In [243...] # подсчёт явных дубликатов
df.duplicated().sum()
```

```
Out[243]: 3826
```

### Задание 13

Вызовите специальный метод `pandas`, чтобы удалить явные дубликаты:

```
In [244... # удаление явных дубликатов
df = df.drop_duplicates().reset_index(drop=True)
```

#### Задание 14

Ещё раз посчитайте явные дубликаты в таблице — убедитесь, что полностью от них избавились:

```
In [245... # проверка на отсутствие дубликатов
df.duplicated().sum()
```

Out[245]: 0

Теперь избавьтесь от неявных дубликатов в колонке `genre`. Например, название одного и того же жанра может быть записано немного по-разному. Такие ошибки тоже повлияют на результат исследования.

#### Задание 15

Выведите на экран список уникальных названий жанров, отсортированный в алфавитном порядке. Для этого:

1. извлеките нужный столбец датафрейма;
2. примените к нему метод сортировки;
3. для отсортированного столбца вызовите метод, который вернёт уникальные значения из столбца.

```
In [246... # Просмотр уникальных названий жанров

sorted_df = df['genre'].sort_values()
sorted_df.unique()
```

```
Out[246]: array(['acid', 'acoustic', 'action', 'adult', 'africa', 'afrikaans',
'alternative', 'alternativepunk', 'ambient', 'americana',
'animated', 'anime', 'arabesk', 'arabic', 'arena',
'argentinetango', 'art', 'audiobook', 'author', 'avantgarde',
'axé', 'baile', 'balkan', 'beats', 'bigroom', 'black', 'bluegrass',
'blues', 'bollywood', 'bossa', 'brazilian', 'breakbeat', 'breaks',
'broadway', 'cantautori', 'cantopop', 'canzone', 'caribbean',
'caucasian', 'celtic', 'chamber', 'chanson', 'children', 'chill',
'chinese', 'choral', 'christian', 'christmas', 'classical',
'classicmetal', 'club', 'colombian', 'comedy', 'conjazz',
'contemporary', 'country', 'cuban', 'dance', 'dancehall',
'dancepop', 'dark', 'death', 'deep', 'deutschrock', 'deutschspr',
'dirty', 'disco', 'dnb', 'documentary', 'downbeat', 'downtempo',
'drum', 'dub', 'dubstep', 'eastern', 'easy', 'electronic',
'electropop', 'emo', 'entehno', 'epicmetal', 'estrada', 'ethnic',
'eurofolk', 'european', 'experimental', 'extrememetal', 'fado',
'fairytail', 'film', 'fitness', 'flamenco', 'folk', 'folklore',
'folkmetal', 'folkrock', 'folktronica', 'forró', 'frankreich',
'französisch', 'french', 'funk', 'future', 'gangsta', 'garage',
'german', 'ghazal', 'gitarre', 'glitch', 'gospel', 'gothic',
'grime', 'grunge', 'gypsy', 'handsup', "hard'n'heavy", 'hardcore',
'hardstyle', 'hardtechno', 'hip', 'hip-hop', 'hiphop',
'historisch', 'holiday', 'hop', 'horror', 'house', 'hymn', 'idm',
'independent', 'indian', 'indie', 'indipop', 'industrial',
'inspirational', 'instrumental', 'international', 'irish', 'jam',
'japanese', 'jazz', 'jewish', 'jpop', 'jungle', 'k-pop',
'karadeniz', 'karaoke', 'kayokyoku', 'korean', 'laiko', 'latin',
'latino', 'leftfield', 'local', 'lounge', 'loungeselectronic',
'lovers', 'malaysian', 'mandopop', 'marschmusik', 'meditative',
'mediterranean', 'melodic', 'metal', 'metalcore', 'mexican',
'middle', 'minimal', 'miscellaneous', 'modern', 'mood', 'mpb',
'muslim', 'native', 'neoklassik', 'neue', 'new', 'newage',
'newwave', 'nu', 'nujazz', 'numetal', 'oceania', 'old', 'opera',
'orchestral', 'other', 'piano', 'podcasts', 'pop', 'popdance',
'popelectronic', 'popeurodance', 'poprussian', 'post',
'posthardcore', 'postrock', 'power', 'progmetal', 'progressive',
'psychedelic', 'punjabi', 'punk', 'quebecois', 'ragga', 'ram',
'rancheras', 'rap', 'rave', 'reggae', 'reggaeton', 'regional',
'relax', 'religious', 'retro', 'rhythm', 'rnb', 'rnr', 'rock',
'rockabilly', 'rockalternative', 'rockindie', 'rockother',
'romance', 'roots', 'ruspop', 'rusrap', 'rusrock', 'russian',
'salsa', 'samba', 'scenic', 'schlager', 'self', 'sertanejo',
'shanson', 'shoegazing', 'showtunes', 'singer', 'ska', 'skarock',
'slow', 'smooth', 'soft', 'soul', 'soulful', 'sound', 'soundtrack',
'southern', 'specialty', 'speech', 'spiritual', 'sport',
'stonerrock', 'surf', 'swing', 'synthpop', 'synthrock',
'sängerportrait', 'tango', 'tanzorchester', 'taraftar', 'tatar',
'tech', 'techno', 'teen', 'thrash', 'top', 'traditional',
'tradjazz', 'trance', 'tribal', 'trip', 'triphop', 'tropical',
'türk', 'türkçe', 'ukrrock', 'unknown', 'urban', 'uzbek',
'variété', 'vi', 'videogame', 'vocal', 'western', 'world',
'worldbeat', 'ïïï', 'электроника'], dtype=object)
```

## Задание 16

Просмотрите список и найдите неявные дубликаты названия `hiphop`. Это могут быть названия с ошибками или альтернативные названия того же жанра.

Вы увидите следующие неявные дубликаты:

- *hip*,
- *hop*,

- *hip-hop*.

Чтобы очистить от них таблицу используйте метод `replace()` с двумя аргументами: списком строк-дубликатов (включая *hip*, *hop* и *hip-hop*) и строкой с правильным значением. Вам нужно исправить колонку `genre` в таблице `df`: заменить каждое значение из списка дубликатов на верное. Вместо `hip`, `hop` и `hip-hop` в таблице должно быть значение `hiphop`:

```
In [247... # Устранение неявных дубликатов 'hiphop'
old_value_hiphop = ['hip', 'hop', 'hip-hop']
new_value_hiphop = 'hiphop'
df = df.replace(old_value_hiphop, new_value_hiphop)

# Устранение неявных дубликатов 'electronic'
#df = df.replace('электроника', 'electronic')
```

### Задание 17

Проверьте, что заменили неправильные названия:

- *hip*,
- *hop*,
- *hip-hop*.

Выведите отсортированный список уникальных значений столбца `genre`:

```
In [248... # Проверка на неявные дубликаты
sorted_df = df['genre'].sort_values()
sorted_df.unique()
```



```
Out[248]: array(['acid', 'acoustic', 'action', 'adult', 'africa', 'afrikaans',
                'alternative', 'alternativepunk', 'ambient', 'americana',
                'animated', 'anime', 'arabesk', 'arabic', 'arena',
                'argentinetango', 'art', 'audiobook', 'author', 'avantgarde',
                'axé', 'baile', 'balkan', 'beats', 'bigroom', 'black', 'bluegrass',
                'blues', 'bollywood', 'bossa', 'brazilian', 'breakbeat', 'breaks',
                'broadway', 'cantautori', 'cantopop', 'canzone', 'caribbean',
                'caucasian', 'celtic', 'chamber', 'chanson', 'children', 'chill',
                'chinese', 'choral', 'christian', 'christmas', 'classical',
                'classicmetal', 'club', 'colombian', 'comedy', 'conjazz',
                'contemporary', 'country', 'cuban', 'dance', 'dancehall',
                'dancepop', 'dark', 'death', 'deep', 'deutschrock', 'deutschspr',
                'dirty', 'disco', 'dnb', 'documentary', 'downbeat', 'downtempo',
                'drum', 'dub', 'dubstep', 'eastern', 'easy', 'electronic',
                'electropop', 'emo', 'entehno', 'epicmetal', 'estrada', 'ethnic',
                'eurofolk', 'european', 'experimental', 'extrememetal', 'fado',
                'fairytail', 'film', 'fitness', 'flamenco', 'folk', 'folklore',
                'folkmetal', 'folkrock', 'folktronica', 'forró', 'frankreich',
                'französisch', 'french', 'funk', 'future', 'gangsta', 'garage',
                'german', 'ghazal', 'gitarre', 'glitch', 'gospel', 'gothic',
                'grime', 'grunge', 'gypsy', 'handsup', "hard'n'heavy", 'hardcore',
                'hardstyle', 'hardtechno', 'hiphop', 'historisch', 'holiday',
                'horror', 'house', 'hymn', 'idm', 'independent', 'indian', 'indie',
                'indipop', 'industrial', 'inspirational', 'instrumental',
                'international', 'irish', 'jam', 'japanese', 'jazz', 'jewish',
                'jpop', 'jungle', 'k-pop', 'karadeniz', 'karaoke', 'kayokyoku',
                'korean', 'laiko', 'latin', 'latino', 'leftfield', 'local',
                'lounge', 'loungeselectronic', 'lovers', 'malaysian', 'mandopop',
                'marschmusik', 'meditative', 'mediterranean', 'melodic', 'metal',
                'metalcore', 'mexican', 'middle', 'minimal', 'miscellaneous',
                'modern', 'mood', 'mpb', 'muslim', 'native', 'neoklassik', 'neue',
                'new', 'newage', 'newwave', 'nu', 'nujazz', 'numetal', 'oceania',
                'old', 'opera', 'orchestral', 'other', 'piano', 'podcasts', 'pop',
                'popdance', 'popelectronic', 'popeurodance', 'poprussian', 'post',
                'posthardcore', 'postrock', 'power', 'progmetal', 'progressive',
                'psychedelic', 'punjabi', 'punk', 'quebecois', 'ragga', 'ram',
                'rancheras', 'rap', 'rave', 'reggae', 'reggaeton', 'regional',
                'relax', 'religious', 'retro', 'rhythm', 'rnb', 'rnr', 'rock',
                'rockabilly', 'rockalternative', 'rockindie', 'rockother',
                'romance', 'roots', 'ruspop', 'rusrap', 'rusrock', 'russian',
                'salsa', 'samba', 'scenic', 'schlager', 'self', 'sertanejo',
                'shanson', 'shoegazing', 'showtunes', 'singer', 'ska', 'skarock',
                'slow', 'smooth', 'soft', 'soul', 'soulful', 'sound', 'soundtrack',
                'southern', 'specialty', 'speech', 'spiritual', 'sport',
                'stonerrock', 'surf', 'swing', 'synthpop', 'synthrock',
                'sängerportrait', 'tango', 'tanzorchester', 'tarafatar', 'tatar',
                'tech', 'techno', 'teen', 'thrash', 'top', 'traditional',
                'tradjazz', 'trance', 'tribal', 'trip', 'triphop', 'tropical',
                'türk', 'türkçe', 'ukrrock', 'unknown', 'urban', 'uzbek',
                'variété', 'vi', 'videogame', 'vocal', 'western', 'world',
                'worldbeat', 'ïïï', 'электроника'], dtype=object)
```

## Выводы

Предобработка обнаружила три проблемы в данных:

- нарушения в стиле заголовков,
- пропущенные значения,
- дубликаты — явные и неявные.

Вы исправили заголовки, чтобы упростить работу с таблицей. Без дубликатов исследование станет более точным.

Пропущенные значения вы заменили на `'unknown'`. Ещё предстоит увидеть, не повредят ли исследованию пропуски в колонке `genre`.

Теперь можно перейти к проверке гипотез.

## Проверка гипотез

### Сравнение поведения пользователей двух столиц

Первая гипотеза утверждает, что пользователи по-разному слушают музыку в Москве и Санкт-Петербурге. Проверьте это предположение по данным о трёх днях недели — понедельник, среде и пятнице. Для этого:

- Разделите пользователей Москвы и Санкт-Петербурга.
- Сравните, сколько треков послушала каждая группа пользователей в понедельник, среду и пятницу.

#### Задание 18

Для тренировки сначала выполните каждый из расчётов по отдельности.

Оцените активность пользователей в каждом городе. Сгруппируйте данные по городу и посчитайте прослушивания в каждой группе.

```
In [249]: # Подсчёт прослушиваний в каждом городе
#display(df.groupby('city')['user_id'].count())
df.groupby('city')['user_id'].count()
# можно и так:
#(табличка красивее, но данные повторяются и информативности не добавляют)
#display(df.groupby('city').count())
```

```
Out[249]: city
Moscow          42741
Saint-Petersburg 18512
Name: user_id, dtype: int64
```

В Москве прослушиваний больше, чем в Петербурге. Из этого не следует, что московские пользователи чаще слушают музыку. Просто самих пользователей в Москве больше.

#### Задание 19

Теперь сгруппируйте данные по дню недели и посчитайте прослушивания в понедельник, среду и пятницу. Учтите, что в данных есть информация о прослушиваниях только за эти дни.

```
In [250]: # Подсчёт прослушиваний в каждый из трёх дней
df.groupby('day')['user_id'].count()
```

```
Out[250]: day
Friday          21840
Monday          21354
Wednesday       18059
Name: user_id, dtype: int64
```

В среднем пользователи из двух городов менее активны по средам. Но картина может измениться, если рассмотреть каждый город в отдельности.

## Задание 20

Вы видели, как работает группировка по городу и по дням недели. Теперь напишите функцию, которая объединит два эти расчёта.

Создайте функцию `number_tracks()`, которая посчитает прослушивания для заданного дня и города. Ей понадобятся два параметра:

- день недели,
- название города.

В функции сохраните в переменную строки исходной таблицы, у которых значение:

- в колонке `day` равно параметру `day`,
- в колонке `city` равно параметру `city`.

Для этого примените последовательную фильтрацию с логической индексацией (или сложные логические выражения в одну строку, если вы уже знакомы с ними).

Затем посчитайте значения в столбце `user_id` получившейся таблицы. Результат сохраните в новую переменную. Верните эту переменную из функции.

```
In [251... # <создание функции number_tracks()>
# Объявляется функция с двумя параметрами: day, city.
# В переменной track_list сохраняются те строки таблицы df, для которых
# значение в столбце 'day' равно параметру day и одновременно значение
# в столбце 'city' равно параметру city (используйте последовательную фильтрацию
# с помощью логической индексации или сложные логические выражения в одну строку,
# В переменной track_list_count сохраняется число значений столбца 'user_id',
# рассчитанное методом count() для таблицы track_list.
# Функция возвращает число - значение track_list_count.

# Функция для подсчёта прослушиваний для конкретного города и дня.
# С помощью последовательной фильтрации с логической индексацией она
# сначала получит из исходной таблицы строки с нужным днём,
# затем из результата отфильтрует строки с нужным городом,
# методом count() посчитает количество значений в колонке user_id.
# Это количество функция вернёт в качестве результата

def number_tracks(day,city):
    track_list = df[df['day']==day]
    track_list = track_list[track_list['city']==city]
    track_list_count = track_list['user_id'].count()
    return track_list_count
```

## Задание 21

Вызовите `number_tracks()` шесть раз, меняя значение параметров — так, чтобы получить данные для каждого города в каждый из трёх дней.

```
In [252... # количество прослушиваний в Москве по понедельникам
number_tracks('Monday','Moscow')
```

Out[252]: 15740

```
In [253... # количество прослушиваний в Санкт-Петербурге по понедельникам  
number_tracks('Monday', 'Saint-Petersburg')
```

Out[253]: 5614

```
In [254... # количество прослушиваний в Москве по средам  
number_tracks('Wednesday', 'Moscow')
```

Out[254]: 11056

```
In [255... # количество прослушиваний в Санкт-Петербурге по средам  
number_tracks('Wednesday', 'Saint-Petersburg')
```

Out[255]: 7003

```
In [256... # количество прослушиваний в Москве по пятницам  
number_tracks('Friday', 'Moscow')
```

Out[256]: 15945

```
In [257... # количество прослушиваний в Санкт-Петербурге по пятницам  
number_tracks('Friday', 'Saint-Petersburg')
```

Out[257]: 5895

## Задание 22

Создайте с помощью конструктора `pd.DataFrame` таблицу, где

- названия колонок — `['city', 'monday', 'wednesday', 'friday']`;
- данные — результаты, которые вы получили с помощью `number_tracks`.

```
In [258... # Таблица с результатами  
#(через ручное составление списка по данным из прошлого пункта-  
# для небольшого объема данных)
```

```
data=[  
    ['Moscow', 15740, 11056, 15945],  
    ['Saint-Petersburg', 5614, 7003, 5895]  
]  
columns=['city', 'monday', 'wednesday', 'friday']  
df_result = pd.DataFrame(data=data, columns=columns)  
df_result
```

```
# Таблица с результатами  
#(автоматическое формирование списка-  
# отлично работает, если городов и дней будет много)
```

```
# задание условий выборки  
#ccity=['Moscow', 'Saint-Petersburg']  
#dday=['Monday', 'Wednesday', 'Friday']
```

```
# формирование выборки по предзаданным условиям  
#data=[]  
#for c in ccity:  
#    temporary=[c]
```

```
# for d in dday:
#     temporary.append(number_tracks(d,c))
#     data.append(temporary)

#формирование датафрейма результатов
#columns=['city', 'monday', 'wednesday', 'friday']
#df_result = pd.DataFrame(data=data, columns=columns)
#display(df_result)
```

Out[258]:

	city	monday	wednesday	friday
0	Moscow	15740	11056	15945
1	Saint-Petersburg	5614	7003	5895

## Выводы

Данные показывают разницу поведения пользователей:

- В Москве пик прослушиваний приходится на понедельник и пятницу, а в среду заметен спад.
- В Петербурге, наоборот, больше слушают музыку по средам. Активность в понедельник и пятницу здесь почти в равной мере уступает среде.

Значит, данные говорят в пользу первой гипотезы.

## Музыка в начале и в конце недели

Согласно второй гипотезе, утром в понедельник в Москве преобладают одни жанры, а в Петербурге — другие. Так же и вечером пятницы преобладают разные жанры — в зависимости от города.

### Задание 23

Сохраните таблицы с данными в две переменные:

- по Москве — в `moscow_general` ;
- по Санкт-Петербургу — в `spb_general` .

In [259... `# получение таблицы moscow_general из тех строк таблицы df, для которых значение в столбце 'city' равно 'Moscow'`

```
moscow_general= df[df['city']=='Moscow']
#display(moscow_general.head(10))
```

In [260... `# получение таблицы spb_general из тех строк таблицы df, для которых значение в столбце 'city' равно 'Saint-Petersburg'`

```
spb_general= df[df['city']=='Saint-Petersburg']
```

### Задание 24

Создайте функцию `genre_weekday()` с четырьмя параметрами:

- таблица (датафрейм) с данными,
- день недели,
- начальная временная метка в формате 'hh:mm',

- последняя временная метка в формате 'hh:mm'.

Функция должна вернуть информацию о топ-10 жанров тех треков, которые прослушивали в указанный день, в промежутке между двумя отметками времени.

```
In [261... # Объявление функции genre_weekday() с параметрами table, day, time1, time2,
# которая возвращает информацию о самых популярных жанрах в указанный день в
# заданное время:
# 1) в переменную genre_df сохраняются те строки переданного датафрейма table, для
# которых одновременно:
# - значение в столбце day равно значению аргумента day
# - значение в столбце time больше значения аргумента time1
# - значение в столбце time меньше значения аргумента time2
# Используйте последовательную фильтрацию с помощью логической индексации.
# 2) сгруппировать датафрейм genre_df по столбцу genre, взять один из его
# столбцов и посчитать методом count() количество записей для каждого из
# присутствующих жанров, получившийся Series записать в переменную
# genre_df_count
# 3) отсортировать genre_df_count по убыванию встречаемости и сохранить
# в переменную genre_df_sorted
# 4) вернуть Series из 10 первых значений genre_df_sorted, это будут топ-10
# популярных жанров (в указанный день, в заданное время)

def genre_weekday(table, day, time1, time2):
    # последовательная фильтрация
    # оставляем в genre_df только те строки table, у которых день равен day
    # ваш код здесь
    genre_df = table[table['day']==day]

    # оставляем в genre_df только те строки genre_df, у которых время меньше time2
    # ваш код здесь
    genre_df = genre_df[genre_df['time'] < time2]
    # оставляем в genre_df только те строки genre_df, у которых время больше time1
    # ваш код здесь
    genre_df = genre_df[genre_df['time'] > time1]

    # сгруппируем отфильтрованный датафрейм по столбцу с названиями жанров,
    # возьмём столбец genre и посчитаем кол-во строк для каждого жанра методом count
    # ваш код здесь
    genre_df_count = genre_df.groupby('genre')['genre'].count()

    # отсортируем результат по убыванию (чтобы в начале Series оказались самые популярны
    # ваш код здесь
    genre_df_sorted = genre_df_count.sort_values(ascending=False)

    # вернём Series с 10 самыми популярными жанрами в указанный отрезок времени за

    return genre_df_sorted[:10]

#user_id
#track
#artist
#genre
#city
#time
#day
```

## Задание 25

Сравните результаты функции `genre_weekday()` для Москвы и Санкт-Петербурга в понедельник утром (с 7:00 до 11:00) и в пятницу вечером (с 17:00 до 23:00):

```
In [262...] # вызов функции для утра понедельника в Москве (вместо df – таблица moscow_general,
# объекты, хранящие время, являются строками и сравниваются как строки
# пример вызова: genre_weekday(moscow_general, 'Monday', '07:00', '11:00')

genre_weekday(moscow_general, 'Monday', '07:00', '11:00')
```

```
Out[262]: genre
pop          781
dance        549
electronic   480
rock         474
hiphop       286
ruspop       186
world        181
rusrap       175
alternative  164
unknown      161
Name: genre, dtype: int64
```

```
In [263...] # вызов функции для утра понедельника в Петербурге (вместо df – таблица spb_general,
genre_weekday(spb_general, 'Monday', '07:00', '11:00')
```

```
Out[263]: genre
pop          218
dance        182
rock         162
electronic   147
hiphop       80
ruspop       64
alternative  58
rusrap       55
jazz         44
classical    40
Name: genre, dtype: int64
```

```
In [264...] # вызов функции для вечера пятницы в Москве
genre_weekday(moscow_general, 'Friday', '17:00', '23:00')
```

```
Out[264]: genre
pop          713
rock         517
dance        495
electronic   482
hiphop       273
world        208
ruspop       170
alternative  163
classical    163
rusrap       142
Name: genre, dtype: int64
```

```
In [265...] # вызов функции для вечера пятницы в Петербурге
genre_weekday(spb_general, 'Friday', '17:00', '23:00')
```

```
Out[265]: genre
pop      256
electronic 216
rock     216
dance    210
hiphop   97
alternative 63
jazz     61
classical 60
rusrap   59
world    54
Name: genre, dtype: int64
```

## Выводы

Если сравнить топ-10 жанров в понедельник утром, можно сделать такие выводы:

1. В Москве и Петербурге слушают похожую музыку. Единственное отличие — в московский рейтинг вошёл жанр “world”, а в петербургский — джаз и классика.
2. В Москве пропущенных значений оказалось так много, что значение `'unknown'` заняло десятое место среди самых популярных жанров. Значит, пропущенные значения занимают существенную долю в данных и угрожают достоверности исследования.

Вечер пятницы не меняет эту картину. Некоторые жанры поднимаются немного выше, другие спускаются, но в целом топ-10 остаётся тем же самым.

Таким образом, вторая гипотеза подтвердилась лишь частично:

- Пользователи слушают похожую музыку в начале недели и в конце.
- Разница между Москвой и Петербургом не слишком выражена. В Москве чаще слушают русскую популярную музыку, в Петербурге — джаз.

Однако пропуски в данных ставят под сомнение этот результат. В Москве их так много, что рейтинг топ-10 мог бы выглядеть иначе, если бы не утерянные данные о жанрах.

## Жанровые предпочтения в Москве и Петербурге

Гипотеза: Петербург — столица рэпа, музыку этого жанра там слушают чаще, чем в Москве. А Москва — город контрастов, в котором, тем не менее, преобладает поп-музыка.

### Задание 26

Сгруппируйте таблицу `moscow_general` по жанру и посчитайте прослушивания треков каждого жанра методом `count()`. Затем отсортируйте результат в порядке убывания и сохраните его в таблице `moscow_genres`.

```
In [266... # одной строкой: группировка таблицы moscow_general по столбцу 'genre',
# подсчёт числа значений 'genre' в этой группировке методом count(),
moscow_genres = moscow_general.groupby('genre')['genre'].count().sort_values(ascending=False)

# сортировка полученного Series в порядке убывания и сохранение в moscow_genres
```



## Задание 27

Выведите на экран первые десять строк `moscow_genres` :

```
In [267]: # просмотр первых 10 строк moscow_genres
moscow_genres[0:10]
```

```
Out[267]: genre
pop          5892
dance        4435
rock         3965
electronic   3786
hiphop       2096
classical    1616
world        1432
alternative  1379
ruspop       1372
rusrap       1161
Name: genre, dtype: int64
```

## Задание 28

Теперь повторите то же и для Петербурга.

Сгруппируйте таблицу `spb_general` по жанру. Посчитайте прослушивания треков каждого жанра. Результат отсортируйте в порядке убывания и сохраните в таблице `spb_genres` :

```
In [268]: # одной строкой: группировка таблицы spb_general по столбцу 'genre',
# подсчёт числа значений 'genre' в этой группировке методом count(),
# сортировка получившегося Series в порядке убывания и сохранение в spb_genres
spb_genres = spb_general.groupby('genre')['genre'].count().sort_values(ascending=False)
```

## Задание 29

Выведите на экран первые десять строк `spb_genres` :

```
In [269]: # просмотр первых 10 строк spb_genres
spb_genres[0:10]
```

```
Out[269]: genre
pop          2431
dance        1932
rock         1879
electronic   1736
hiphop        960
alternative   649
classical     646
rusrap        564
ruspop        538
world         515
Name: genre, dtype: int64
```

## Выводы

Гипотеза частично подтвердилась:

- Поп-музыка — самый популярный жанр в Москве, как и предполагала гипотеза. Более того, в топ-10 жанров встречается близкий жанр — русская популярная

музыка.

- Вопреки ожиданиям, рэп одинаково популярен в Москве и Петербурге.

## Итоги исследования

Вы проверили три гипотезы и установили:

1. День недели по-разному влияет на активность пользователей в Москве и Петербурге.

Первая гипотеза полностью подтвердилась.

1. Музыкальные предпочтения не сильно меняются в течение недели — будь то Москва или Петербург. Небольшие различия заметны в начале недели, по понедельникам:

- в Москве слушают музыку жанра “world”,
- в Петербурге — джаз и классику.

Таким образом, вторая гипотеза подтвердилась лишь отчасти. Этот результат мог оказаться иным, если бы не пропуски в данных.

1. Во вкусах пользователей Москвы и Петербурга больше общего чем различий. Вопреки ожиданиям, предпочтения жанров в Петербурге напоминают московские.

Третья гипотеза не подтвердилась. Если различия в предпочтениях и существуют, на основной массе пользователей они незаметны.

**На практике исследования содержат проверки статистических гипотез.** Из данных одного сервиса не всегда можно сделать вывод о всех жителях города. Проверки статистических гипотез покажут, насколько они достоверны, исходя из имеющихся данных. С методами проверок гипотез вы ещё познакомитесь в следующих темах.