

Анализ игровых платформ.

Описание задачи:

Необходимо выявить закономерности, определяющие успешность игры, что позволит сделать ставку на потенциально популярный продукт и спланировать рекламные кампании для интернет-магазинов, осуществляющих продажи видеоигр, на основе данных продаж.

Выполнение задачи предполагает:

1. [Предобработку данных](#)
2. [Исследовательский анализ данных](#)
3. [Составление портрета пользователя](#)
4. [Проверку гипотез](#)
5. [Выводы](#)

1. Предобработка данных

Основные задачи этапа:

1. Импортировать библиотеки;
2. Загрузить данные;
3. Провести замену названий столбцов;
4. Преобразовать данные в соответствующие типы;
5. Обработать пропуски (при необходимости);
6. Подсчитать суммарные продажи во всех регионах и вынести эти данные в отдельный столбец.

Импорт необходимых библиотек.

```
In [1]: import pandas as pd          # Импорт Pandas для работы с данными.  
import numpy as np                # Импорт NumPy для работы с массивами.  
import matplotlib.pyplot as plt# Импорт Matplotlib.pyplot для визуализации данных.  
import seaborn as sns              # Импорт Seaborn для визуализации данных.  
import scipy.stats as st           # Импорт Scipy.stats для статистической обработки.  
import warnings                   # Импорт модуля для отключение предупреждений.  
warnings.filterwarnings('ignore')
```

```
In [2]: pd.set_option('display.max_rows', 100)    # Для отображения большего количества строк.  
pd.set_option('display.max_columns', 100) # Для отображения большего количества столбцов.  
pd.set_option('display.precision', 2)      # Для отображения 2x знаков после запятой.
```

Загрузка данных.

```
In [3]: df = pd.read_csv('games.csv')
df.head()
```

Out[3]:

	Name	Platform	Year_of_Release	Genre	NA_sales	EU_sales	JP_sales	Other_sales	Critic_Score
0	Wii Sports	Wii	2006.0	Sports	41.36	28.96	3.77	8.45	76.0
1	Super Mario Bros.	NES	1985.0	Platform	29.08	3.58	6.81	0.77	NaN
2	Mario Kart Wii	Wii	2008.0	Racing	15.68	12.76	3.79	3.29	82.0
3	Wii Sports Resort	Wii	2009.0	Sports	15.61	10.93	3.28	2.95	80.0
4	Pokemon Red/Pokemon Blue	GB	1996.0	Role-Playing	11.27	8.89	10.22	1.00	NaN

```
In [4]: print(f'Размер загруженных данных:\n Строк: {df.shape[0]} Столбцов: {df.shape[1]}')
```

Размер загруженных данных:

Строк: 16715 Столбцов: 11

Описание данных.

Name	Название игры.
Platform	Игровая платформа.
Year_of_Release	Год выпуска игры.
Genre	Жанр игры.
NA_sales	Количество продаж в Северной Америке (миллионов копий).
EU_sale	Количество продаж в Европе (миллионов копий).
JP_sales	Количество продаж в Японии (миллионов копий).
Other_sales	Количество продаж в остальных регионах (миллионов копий).
Critic_Score	Оценка критиков (максимальная оценка - 100).
User_Score	Оценка пользователей (максимальная оценка - 10).
Rating	Рейтинг ESRB (буквенный код).

Переведем все названия столбцов в нижний регистр.

```
In [5]: df.columns = df.columns.str.lower()
```

Посмотрим на общую информацию о типах и количестве данных по столбцам.

In [6]: df.info()

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 16715 entries, 0 to 16714
Data columns (total 11 columns):
 #   Column           Non-Null Count  Dtype  
--- 
 0   name             16713 non-null   object  
 1   platform         16715 non-null   object  
 2   year_of_release  16446 non-null   float64 
 3   genre            16713 non-null   object  
 4   na_sales          16715 non-null   float64 
 5   eu_sales          16715 non-null   float64 
 6   jp_sales          16715 non-null   float64 
 7   other_sales       16715 non-null   float64 
 8   critic_score      8137 non-null   float64 
 9   user_score        10014 non-null   object  
 10  rating            9949 non-null   object  
dtypes: float64(6), object(5)
memory usage: 1.4+ MB
```

Столбцы "name", "platform", "genre" содержат текстовые данные.

Столбец "year_of_release" содержит информацию о году выпуска игры. Сейчас у него тип "float64", следует перевести в целочисленный тип "int64".

Столбцы "na_sales", "eu_sale", "jp_sales", "other_sales" содержат данные о сумме продаж игры (миллион копий), можно оставить тип "float64".

Столбцы "critic_score", "user_score" содержат данные об оценке игры, оба должны быть типа "float64". Но столбец "user_score" сейчас типа "object" и его следует проверить.

Столбец "rating" содержит буквенное обозначение рейтинга.

Проверим данные на дубликаты.

In [7]: df.duplicated().sum()

out[7]: 0

В данных нет дубликатов.

Проверим данные на пропуски.

Сначала оценим визуально в каких столбцах есть пропуски в данных.

In [8]: # Создаем область под график.

```
fig, ax = plt.subplots(figsize = (14, 8))
# Визуализируем пропуски.
sns_heartbeat = sns.heatmap(df.isna(),
                             yticklabels=False,
                             cbar=False,
                             cmap='viridis' )
plt.xlabel('Столбцы.\n\nРисунок 1 - Пропуски в данных по столбцам.', size=11)
plt.show()
```

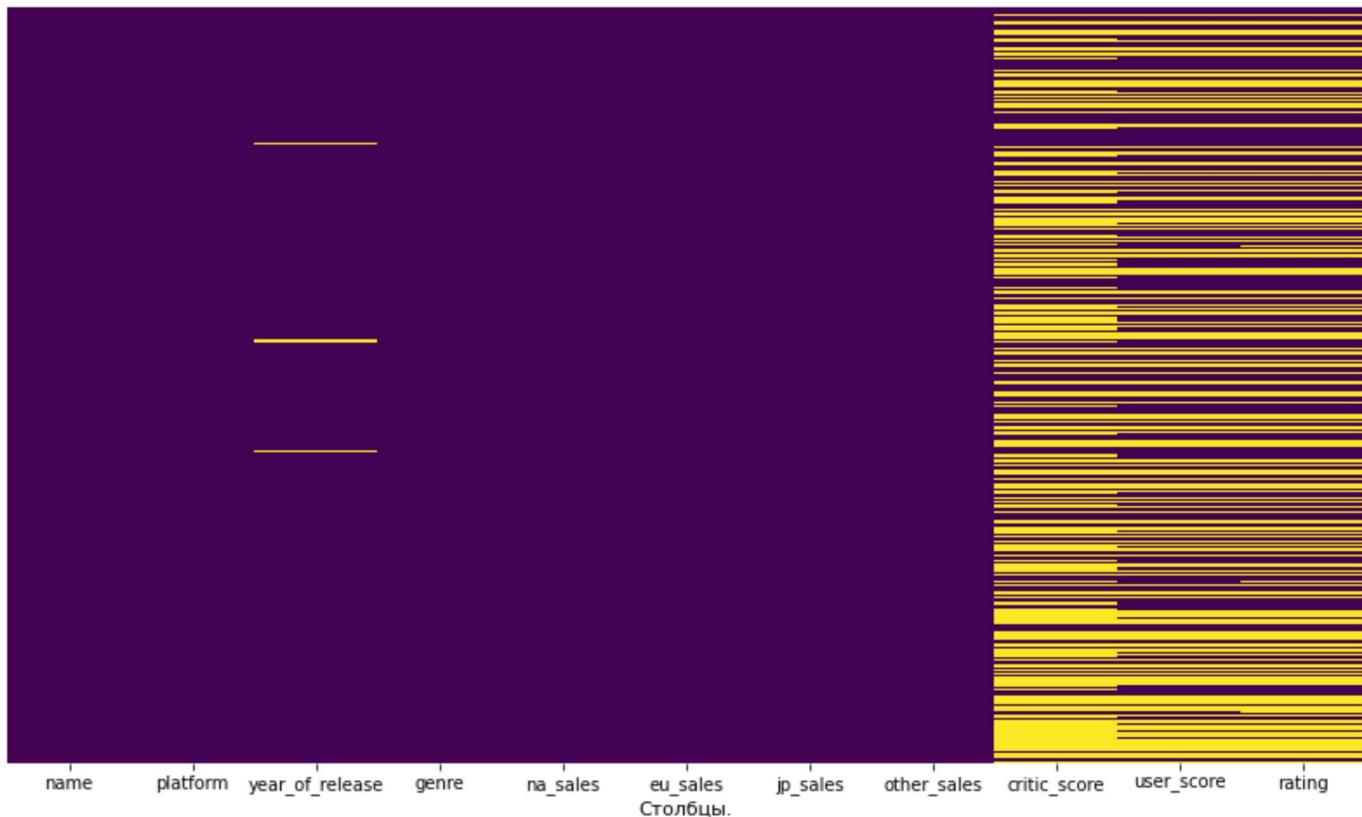


Рисунок 1 - Пропуски в данных по столбцам.

Желтым выделены пропущенные значения.

По визуальной оценке, больше всего пропусков в столбцах, содержащих оценки критиков, пользователей и рейтинг ESRB. Еще есть небольшое количество пропусков в столбце "year_of_release" с данными выхода игр по годам.

Но небольшое количество пропусков может быть и в других столбцах.

Посчитаем и выведем количество пропусков по столбцам.

```
In [9]: print(f'Количество пропущенных значений по столбцам:\n{df.isna().sum()}' )
```

Количество пропущенных значений по столбцам:

name	2
platform	0
year_of_release	269
genre	2
na_sales	0
eu_sales	0
jp_sales	0
other_sales	0
critic_score	8578
user_score	6701
rating	6766
dtype: int64	

В столбце "name" всего 2 пропуска.

```
In [10]: df[df.name.isna()]
```

Out[10]:

	name	platform	year_of_release	genre	na_sales	eu_sales	jp_sales	other_sales	critic_score	user_sc
659	NaN	GEN	1993.0	NaN	1.78	0.53	0.00	0.08	NaN	NaN
14244	NaN	GEN	1993.0	NaN	0.00	0.00	0.03	0.00	NaN	NaN

В двух строках отсутствуют название игры, жанр и полностью отсутствуют данные о рейтинге. Еще у одной из них очень маленькое количество продаж. Эти данные можно удалить.

```
In [11]: df.drop([659, 14244], axis=0, inplace=True)
```

```
In [12]: print(f'Размер данных после удаления 2-х строк\nСтрок: {df.shape[0]}')
```

Размер данных после удаления 2-х строк
Строк: 16713

Столбец "year_of_release" содержит данные о том, в каком году произошел выпуск игры и должен быть в целочисленном формате "int64". Посмотрим на уникальные значения в столбце.

```
In [13]: df['year_of_release'].sort_values(ascending=False).unique()
```

Out[13]: array([2016., 2015., 2014., 2013., 2012., 2011., 2010., 2009., 2008., 2007., 2006., 2005., 2004., 2003., 2002., 2001., 2000., 1999., 1998., 1997., 1996., 1995., 1994., 1993., 1992., 1991., 1990., 1989., 1988., 1987., 1986., 1985., 1984., 1983., 1982., 1981., 1980., nan])

Отсутствующие данные о годе выпуска игры удалим. Приведем все данные в столбце к типу "int64".

```
In [14]: df.dropna(subset=['year_of_release'], inplace=True)
```

```
In [15]: df['year_of_release'] = df['year_of_release'].astype('int64')
```

```
In [16]: df['year_of_release'].sort_values(ascending=False).unique()
```

```
Out[16]: array([2016, 2015, 2014, 2013, 2012, 2011, 2010, 2009, 2008, 2007, 2006,
   2005, 2004, 2003, 2002, 2001, 2000, 1999, 1998, 1997, 1996, 1995,
   1994, 1993, 1992, 1991, 1990, 1989, 1988, 1987, 1986, 1985, 1984,
   1983, 1982, 1981, 1980], dtype=int64)
```

```
In [17]: print(f'Количество строк после удаления пустых значений в столбце "year_of_release":')
df.shape[0]
```

Количество строк после удаления пустых значений в столбце "year_of_release":

```
Out[17]: 16444
```

```
In [18]: print('Уникальные значения в столбце "user_score"')
print(df['user_score'].unique())
```

Уникальные значения в столбце "user_score"

```
['8' nan '8.3' '8.5' '6.6' '8.4' '8.6' '7.7' '6.3' '7.4' '8.2' '9' '7.9'
 '8.1' '8.7' '7.1' '3.4' '5.3' '4.8' '3.2' '8.9' '6.4' '7.8' '7.5' '2.6'
 '7.2' '9.2' '7' '7.3' '4.3' '7.6' '5.7' '5' '9.1' '6.5' 'tbd' '8.8' '6.9'
 '9.4' '6.8' '6.1' '6.7' '5.4' '4' '4.9' '4.5' '9.3' '6.2' '4.2' '6' '3.7'
 '4.1' '5.8' '5.6' '5.5' '4.4' '4.6' '5.9' '3.9' '3.1' '2.9' '5.2' '3.3'
 '4.7' '5.1' '3.5' '2.5' '1.9' '3' '2.7' '2.2' '2' '9.5' '2.1' '3.6' '2.8'
 '1.8' '3.8' '0' '1.6' '9.6' '2.4' '1.7' '1.1' '0.3' '1.5' '0.7' '1.2'
 '2.3' '0.5' '1.3' '0.2' '0.6' '1.4' '0.9' '1' '9.7']
```

Все строки 'tbd' заменим на nan, т.к. они не несут полезной информации. Переведем столбец "user_score" в тип "float64".

```
In [19]: df.loc[df['user_score'] == 'tbd', 'user_score'] = np.nan
df['user_score'] = df['user_score'].astype('float64')
```

В столбцах "critic_score" и "user_score" много пропусков. Оценим, как пропуски в этих столбцах зависят от платформы.

```
In [20]: critic = df.groupby(['platform'])['critic_score'].count()
print(f'Распределение количества оценок критиков по типу платформ:\n{critic}'
```

Распределение количества оценок критиков по типу платформ:

platform	critic_score
2600	0
3DO	0
3DS	166
DC	14
DS	708
GB	0
GBA	430
GC	437
GEN	0
GG	0
N64	0
NES	0
NG	0
PC	699
PCFX	0
PS	196
PS2	1275
PS3	804
PS4	252
PSP	456
PSV	119
SAT	0
SCD	0
SNES	0
TG16	0
WS	0
Wii	568
WiiU	90
X360	894
XB	706
XOne	169

Name: critic_score, dtype: int64

Можно отметить, что у большого количества платформ оценки критиков отсутствуют за весь период наблюдений с 1980 по 2016год включительно.

Проверим, у каких платформ отсутствуют оценки критиков. Возможно, оценки и критиков , и пользователей отсутствуют у одинаковых платформ.

```
In [21]: user = df.groupby(['platform'])['user_score'].count()
print(f'Распределение количества оценок пользователей по типу платформ:\n{user}' )
```

```
Распределение количества оценок пользователей по типу платформ:
platform
2600      0
3DO        0
3DS       171
DC         14
DS        512
GB         0
GBA       251
GC        357
GEN        0
GG         0
N64        0
NES        0
NG         0
PC        755
PCFX       0
PS        159
PS2      1220
PS3       861
PS4       257
PSP       418
PSV       142
SAT        0
SCD        0
SNES       0
TG16       0
WS         0
Wii       548
WiiU      100
X360      945
XB        571
XOne     182
Name: user_score, dtype: int64
```

Похоже, что оценки в столбцах "critic_score" и "user_score" отсутствуют у одинаковых платформ.
Сравним эти списки.

```
In [22]: # В списке будут названия платформ, у которых нет оценок критиков.
platform_nan1 = critic[critic == 0].index.to_list()
```

```
In [23]: # В списке будут названия платформ, у которых нет оценок пользователей.
platform_nan2 = user[user == 0].index.to_list()
```

```
In [24]: if platform_nan1 == platform_nan2:
    print('Оценки критиков и пользователей отсутствуют у одинаковых платформ.')
else:
    print('Списки платформ с отсутствующими оценками не совпадают.')
```

Оценки критиков и пользователей отсутствуют у одинаковых платформ.

```
In [25]: print('Список платформ, у которых отсутствуют оценки игр критиками и пользователями:\n')
print(*platform_nan1)
```

Список платформ, у которых отсутствуют оценки игр критиками и пользователями:

2600 3DO GB GEN GG N64 NES NG PCFX SAT SCD SNES TG16 WS

```
In [26]: print(f'Количество платформ без оценок: {len(platform_nan1)}')
```

Количество платформ без оценок: 14

```
In [27]: print(f'Список платформ с оценками:\n {critic[critic > 0].index.to_list()}')
```

Список платформ с оценками:

['3DS', 'DC', 'DS', 'GBA', 'GC', 'PC', 'PS', 'PS2', 'PS3', 'PS4', 'PSP', 'PSV', 'Wii', 'WiiU', 'X360', 'XB', 'XOne']

```
In [28]: print(f'Количество платформ с оценками: {len(critic[critic > 0].index.to_list())}')
```

Количество платформ с оценками: 17

Посмотрим, на уникальные значения в столбце "rating".

```
In [29]: df.rating.unique()
```

```
Out[29]: array(['E', nan, 'M', 'T', 'E10+', 'K-A', 'AO', 'EC', 'RP'], dtype=object)
```

Описание данных в столбце "rating"(рейтинг ESRB).

«EC» («Early childhood»)	— «Для детей младшего возраста»
«E» («Everyone»)	— «Для всех»
«E10+»(«Everyone 10 and older»)	— «Для всех старше 10 лет»
«T» («Teen»)	— «Подросткам 13–19 лет»
«M» («Mature»)	— «От 17 лет»
«AO» («Adults Only 18+»)	— «Только для взрослых»
«RP» («Rating Pending»)	— «Рейтинг ожидается»
«K-A» («for Kids to Adults»)	— «Для детей и взрослых»

Заменим все отсутствующие значения на "RP" («Rating Pending») — «Рейтинг ожидается».

```
In [30]: df.rating = df.rating.fillna('RP')
```

```
In [31]: df.rating.unique()
```

```
Out[31]: array(['E', 'RP', 'M', 'T', 'E10+', 'K-A', 'AO', 'EC'], dtype=object)
```

Создадим столбец "sum_sales" с суммарными продажами игр.

```
In [32]: df['sum_sales'] = df['na_sales'] + df['eu_sales'] + df['jp_sales'] + df['other_sales']
df.head(7)
```

Out[32]:

	name	platform	year_of_release	genre	na_sales	eu_sales	jp_sales	other_sales	critic_score
0	Wii Sports	Wii	2006	Sports	41.36	28.96	3.77	8.45	76.0
1	Super Mario Bros.	NES	1985	Platform	29.08	3.58	6.81	0.77	NaN
2	Mario Kart Wii	Wii	2008	Racing	15.68	12.76	3.79	3.29	82.0
3	Wii Sports Resort	Wii	2009	Sports	15.61	10.93	3.28	2.95	80.0
4	Pokemon Red/Pokemon Blue	GB	1996	Role-Playing	11.27	8.89	10.22	1.00	NaN
5	Tetris	GB	1989	Puzzle	23.20	2.26	4.22	0.58	NaN
6	New Super Mario Bros.	DS	2006	Platform	11.28	9.14	6.50	2.88	89.0

```
In [33]: df.isna().sum()
```

```
Out[33]: name          0
platform        0
year_of_release 0
genre          0
na_sales        0
eu_sales        0
jp_sales        0
other_sales     0
critic_score    8461
user_score      8981
rating          0
sum_sales       0
dtype: int64
```

Пропуски остались только в столбцах с оценками критиков и пользователей. Посмотрим на описательные статистики базы.

```
In [34]: df.describe()
```

Out[34]:

	year_of_release	na_sales	eu_sales	jp_sales	other_sales	critic_score	user_score	sum_sales
count	16444.00	16444.00	16444.00	16444.00	16444.00	7983.00	7463.00	16444.00
mean	2006.49	0.26	0.15	0.08	0.05	68.99	7.13	0.54
std	5.88	0.82	0.51	0.31	0.19	13.92	1.50	1.56
min	1980.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.00	0.00	0.00
25%	2003.00	0.00	0.00	0.00	0.00	60.00	6.40	0.06
50%	2007.00	0.08	0.02	0.00	0.01	71.00	7.50	0.17
75%	2010.00	0.24	0.11	0.04	0.03	79.00	8.20	0.47
max	2016.00	41.36	28.96	10.22	10.57	98.00	9.70	82.54

Попробуем создать новую копию базы и заполнить пропуски в столбцах с оценками критиков медианными значениями. Отбор оценок будет делать по названию платформы .

```
In [35]: df_new = df.copy()
df_new['critic_score'] = df_new.groupby(['platform'])\ 
['critic_score'].apply(lambda x: x.fillna(x.median()))
df_new.isna().sum()
```

```
Out[35]: name          0
platform        0
year_of_release 0
genre           0
na_sales        0
eu_sales        0
jp_sales        0
other_sales     0
critic_score    1097
user_score      8981
rating          0
sum_sales       0
dtype: int64
```

Пропусков в столбце с оценками критиков стало значительно меньше.

Попробуем таким же образом заполнить пропуски в столбцах с оценками пользователей медианными значениями.

```
In [36]: df_new['user_score'] = df_new.groupby(['platform'])\ 
['user_score'].apply(lambda x: x.fillna(x.median()))
df_new.isna().sum()
```

```
Out[36]: name          0
platform        0
year_of_release 0
genre           0
na_sales        0
eu_sales        0
jp_sales        0
other_sales     0
critic_score    1097
user_score      1097
rating          0
sum_sales       0
dtype: int64
```

И в столбце с оценками пользователей стало значительно меньше пропусков.

Пропуски остались только в столбцах "critic_score" и "user_score". Попробуем создать выборку из датафрейма, в которой совсем не будет пропусков в этих столбцах.

```
In [37]: df_new = df_new.dropna(axis=0, how='any')
```

```
In [38]: df_new.isna().sum()
```

```
Out[38]: name          0
platform        0
year_of_release 0
genre           0
na_sales        0
eu_sales        0
jp_sales        0
other_sales     0
critic_score    0
user_score      0
rating          0
sum_sales       0
dtype: int64
```

Пропусков в данных не осталось.

Определим, какой процент составляет размер выборки от размера датафрейма.

```
In [39]: pr_new = round((df_new.size * 100) / df.size, 1)
print(f'Выборка составляет {pr_new}% от исходного датафрейма.')
```

Выборка составляет 93.3% от исходного датафрейма.

Так как выборка составила более 75% от исходного размера датафрейма, эта выборка представлена. Можно дальше использовать эту выборку для анализа зависимости продаж игр от оценок критиков и пользователей.

Описательные статистики новой базы:

```
In [40]: df.describe()
```

```
Out[40]:
```

	year_of_release	na_sales	eu_sales	jp_sales	other_sales	critic_score	user_score	sum_sales
count	16444.00	16444.00	16444.00	16444.00	16444.00	7983.00	7463.00	16444.00
mean	2006.49	0.26	0.15	0.08	0.05	68.99	7.13	0.54
std	5.88	0.82	0.51	0.31	0.19	13.92	1.50	1.56
min	1980.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.00	0.00	0.00
25%	2003.00	0.00	0.00	0.00	0.00	60.00	6.40	0.06
50%	2007.00	0.08	0.02	0.00	0.01	71.00	7.50	0.17
75%	2010.00	0.24	0.11	0.04	0.03	79.00	8.20	0.47
max	2016.00	41.36	28.96	10.22	10.57	98.00	9.70	82.54

В очищенной базе данные с 1980 года по 2016 год включительно. Больше всего продаж игр приходится на Северную Америку. На втором месте Европа. Затем следует Япония и остальные страны. Среднее суммарное значение продаж игр сильно отличается (больше), чем медианное значение. Скорее всего на него повлиял тот факт, что единица измерения продаж - миллионы. Поэтому, во многих строках стоит 0 продаж, хотя продажи игры были.

```
In [41]: print(f'Размер очищенной базы\nСтрок: {df.shape[0]}\nСтолбцов: {df.shape[1]}')
```

Размер очищенной базы
Строк: 16444 Столбцов: 12

```
In [42]: df.isna().sum()
```

```
Out[42]: name          0  
platform        0  
year_of_release 0  
genre           0  
na_sales        0  
eu_sales        0  
jp_sales        0  
other_sales     0  
critic_score    8461  
user_score      8981  
rating          0  
sum_sales       0  
dtype: int64
```

Исходный файл с данными был очищен и создан датафрейм с корректными данными, а так же выборка для анализа влияния оценок критиков и пользователей на продажи игр. В выборке пропуски в данных были заполнены медианными значениями оценок критиков или пользователей по соответствующей игровой платформе с учетом года выпуска игры. В датафрейме остались пропуски только в столбцах с оценками пользователей и критиков.

2. Исследовательский анализ данных

Основные задачи этапа:

1. Определить, сколько игр выпускалось в разные годы.
 - Определить, как менялись продажи по платформам. Определить платформы с наибольшими суммарными продажами и построить распределение по годам. За какой характерный срок появляются новые и исчезают старые платформы?
 - Рассмотреть данные за соответствующий актуальный период. Актуальный период определить самостоятельно в результате исследования предыдущих вопросов. Основной фактор — эти данные помогут построить прогноз на 2017 год.
2. Определить, какие платформы лидируют по продажам, растут или падают. Выберите несколько потенциально прибыльных платформ.
 - Построить график «ящик с усами» по глобальным продажам игр в разбивке по платформам. Опишите результат.
 - Определить, как влияют на продажи внутри одной популярной платформы отзывы пользователей и критиков. Построить диаграмму рассеяния и посчитайте корреляцию между отзывами и продажами. Сформулировать выводы. Соотнесите выводы с продажами игр на других платформах.
 - Посмотреть на общее распределение игр по жанрам. Что можно сказать о самых прибыльных жанрах? Выделяются ли жанры с высокими и низкими продажами?

Проведем анализ, сколько игр выпускалось в разные годы.

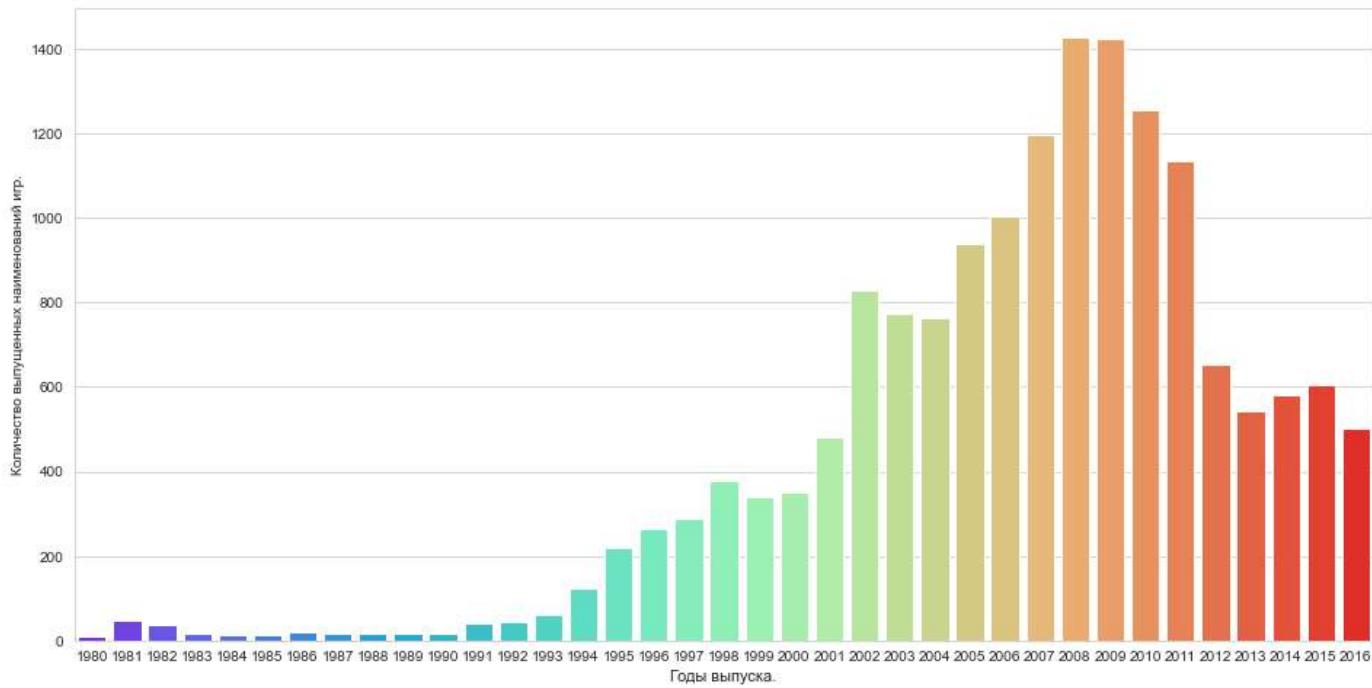
```
In [43]: years = df.groupby('year_of_release')['name'].count().sort_values(ascending=False)
print('Годы с самым большим количеством наименований выпущенных игр (топ 10).')
years.head(10)
```

Годы с самым большим количеством наименований выпущенных игр (топ 10).

```
Out[43]: year_of_release
2008    1427
2009    1426
2010    1255
2007    1197
2011    1136
2006    1006
2005     939
2002     829
2003     775
2004     762
Name: name, dtype: int64
```

```
In [44]: #Загрузим отображение сетки на всех графиках.
sns.set_style('whitegrid')
```

```
In [45]: plt.figure(figsize=(16, 8))
sns.barplot(x=years.index, y=years.values, palette='rainbow')
plt.ylabel('Количество выпущенных наименований игр.')
plt.xlabel('Годы выпуска.\n\nРисунок 2 - Количество выпущенных игр по годам.', size=11)
plt.show()
```



Своего максимума выпуск игр достиг в 2008-2009 годах. Далее количество выпущенных на рынок игр каждый год снижалось. Периоды наибольшей активности: с 2002 по 2011 год включительно.

Проведем анализ, как по годам распределились продажи игр.

```
In [46]: sales = df.groupby('year_of_release')['sum_sales'].sum().sort_values(ascending=False)
print('Годы с самым большим количеством проданных экземпляров игр (топ-10).')
sales.head(10)
```

Годы с самым большим количеством проданных экземпляров игр (топ-10).

```
Out[46]: year_of_release
2008    671.50
2009    658.82
2007    604.75
2010    590.13
2006    517.71
2011    507.58
2005    457.82
2004    418.68
2002    394.97
2013    361.24
Name: sum_sales, dtype: float64
```

```
In [47]: plt.figure(figsize=(16, 8))
sns.barplot(x=sales.index,
            y=sales.values,
            palette='crest')
plt.ylabel('Количество проданных экземпляров игр (млн.копий).')
plt.xlabel('Годы продаж.\n\nРисунок 3 - Распределение продаж игр по годам.', size=11)
plt.show()
```

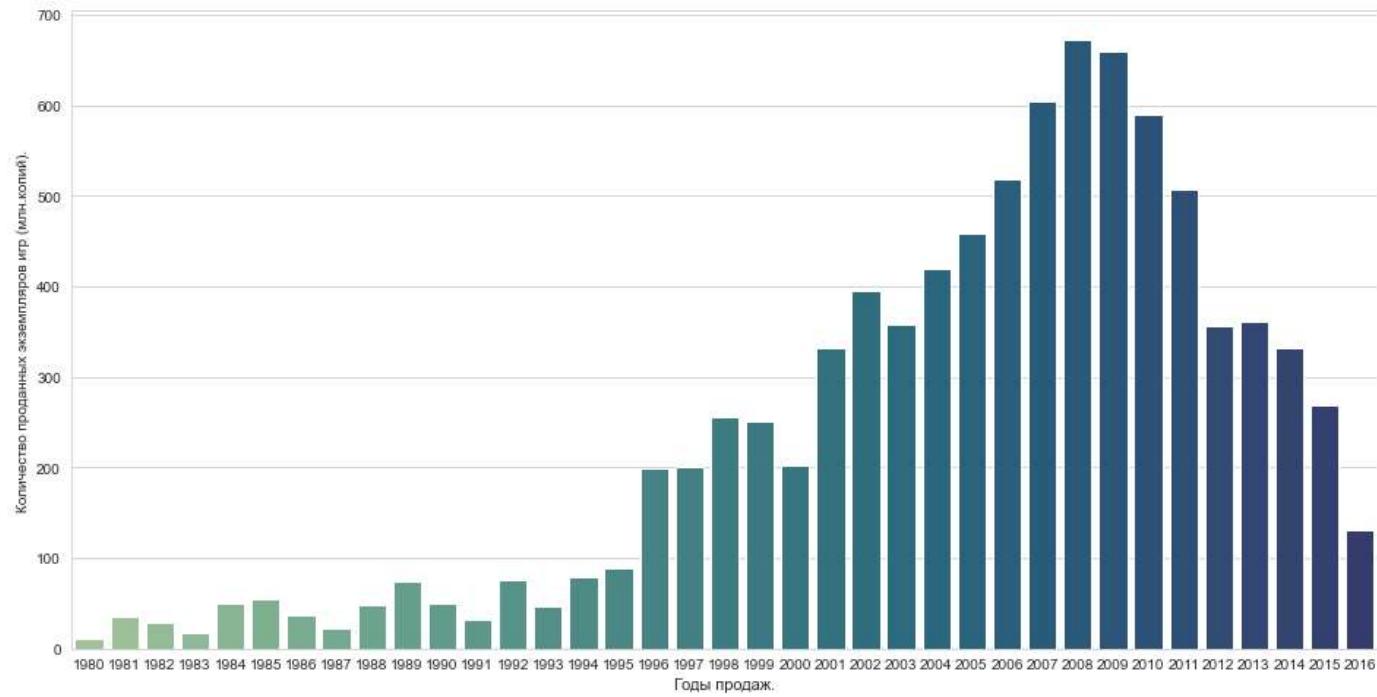


Рисунок 3 - Распределение продаж игр по годам.

Период максимальных продаж и в этом случае 2008 и 2009 годы.

После 2011 года количество проданных экземпляров игр резко снизилось. Особенно заметно снижение в 2016 году.

На предыдущем графике выпуск игр в 2013-2016 годах был на приблизительно одинаковом уровне, а продажи игр показывают спад в те же годы.

Рассмотрим платформы, на которых выпускались игры.

```
In [48]: print('Топ-10 самых часто встречающихся платформ.')
platforms10 = df.platform.value_counts(ascending=False).head(10)
platforms10
```

Топ-10 самых часто встречающихся платформ.

```
Out[48]: PS2      2127
DS        2121
PS3      1306
Wii       1286
X360      1232
PSP       1193
PS        1190
PC        957
GBA       811
XB        803
Name: platform, dtype: int64
```

```
In [49]: plt.figure(figsize=(15, 8))
plt.hist(df.platform,
         bins='auto',
         density=True,
         orientation='horizontal',
         color='cornflowerblue')
plt.xlabel('Доля.\n\nРисунок 4 - Распределение платформ по количеству выпущенных игр.',
           size=11)
plt.ylabel('Название платформы.')
plt.show()
```

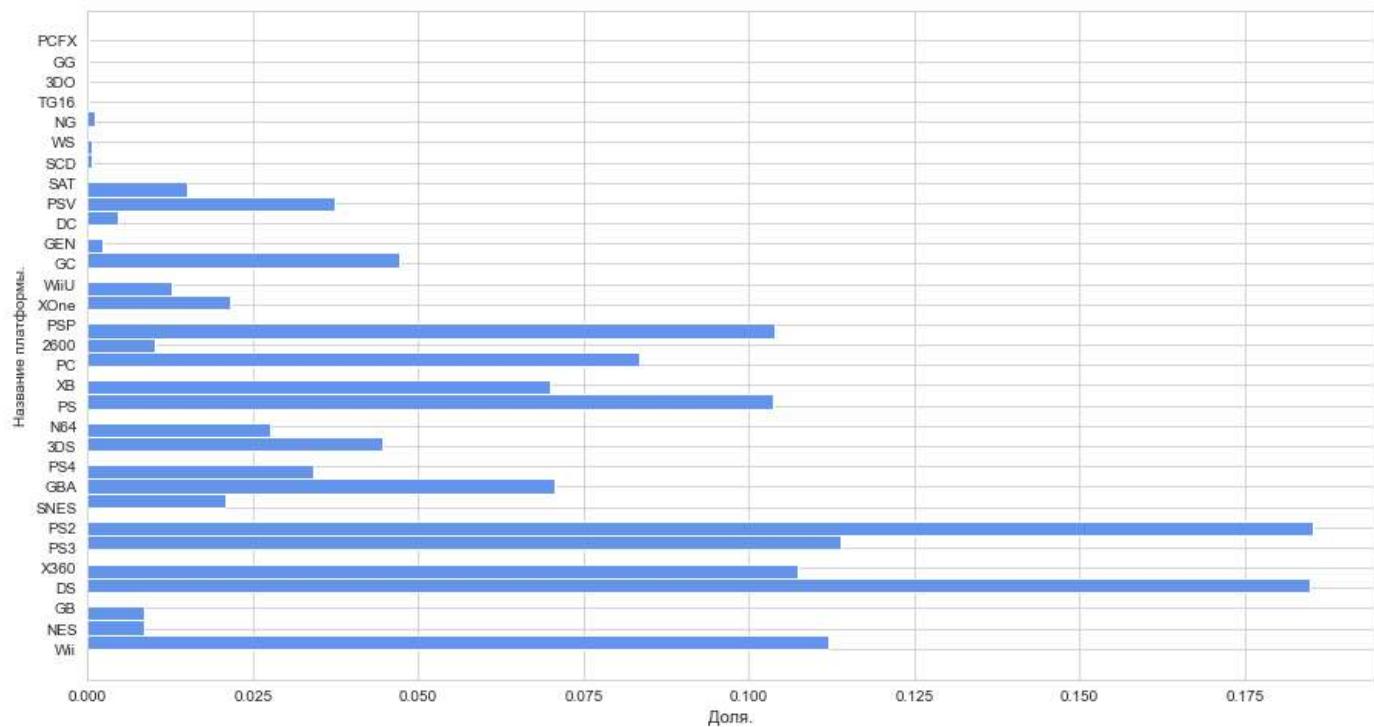


Рисунок 4 - Распределение платформ по количеству выпущенных игр.

На гистограмме можно выделить двух лидеров: PS2 от "Sony PlayStation" и DS от "Nintendo".

За лидерами следует группа из 5 платформ:

1. PSP, PS, PS3 от "Sony PlayStation"
2. X360 от "Microsoft Xbox"
3. Wii от "Nintendo".

Проведем анализ, как менялись продажи по платформам.

Рассмотрим, как распределились продажи игр по Топ-10 игровым платформам.

```
In [50]: # Создадим список с топ-10 платформ.  
top_10 = platforms10.sort_values(ascending=False).index.to_list()  
top_10
```

```
Out[50]: ['PS2', 'DS', 'PS3', 'Wii', 'X360', 'PSP', 'PS', 'PC', 'GBA', 'XB']
```

Создадим выборку по 10 самым популярным платформам.

```
In [51]: df10 = df[(df.platform.isin(top_10))]  
df10.shape
```

```
Out[51]: (13026, 12)
```

```
In [52]: print(f'Выборка по топ-10 игровых платформ составляет\\  
{round((df10.size * 100) / df.size, 1)}% от исходного датафрейма.')
```

Выборка по топ-10 игровых платформ составляет 79.2% от исходного датафрейма.

Выборку по топ-10 игровых платформ можно будет использовать в дальнейшем для анализа, т.к. она составляет более 75% от исходного размера данных.

```
In [53]: platform_sls = df.groupby('platform')['sum_sales'].sum().sort_values(ascending=False)  
print('Топ-10 самых больших продаж игр по платформам. ')  
platform_sls.head(10)
```

Топ-10 самых больших продаж игр по платформам.

```
Out[53]: platform  
PS2      1233.56  
X360     961.24  
PS3      931.34  
Wii      891.18  
DS       802.78  
PS       727.58  
PS4      314.14  
GBA      312.88  
PSP      289.53  
3DS      257.81  
Name: sum_sales, dtype: float64
```

Самые большие продажи игр опять у платформы PS2 от "Sony PlayStation".

```
In [54]: plt.figure(figsize=(14, 8))
sns.barplot(x=platform_sls.index,
            y=platform_sls.values,
            palette='coolwarm')
plt.ylabel('Суммарное количество проданных копий игр (млн.копий).')
plt.xlabel('Названия платформ.\n\nРисунок 5 - Распределение продаж игр по игровым платформам')
plt.show()
```

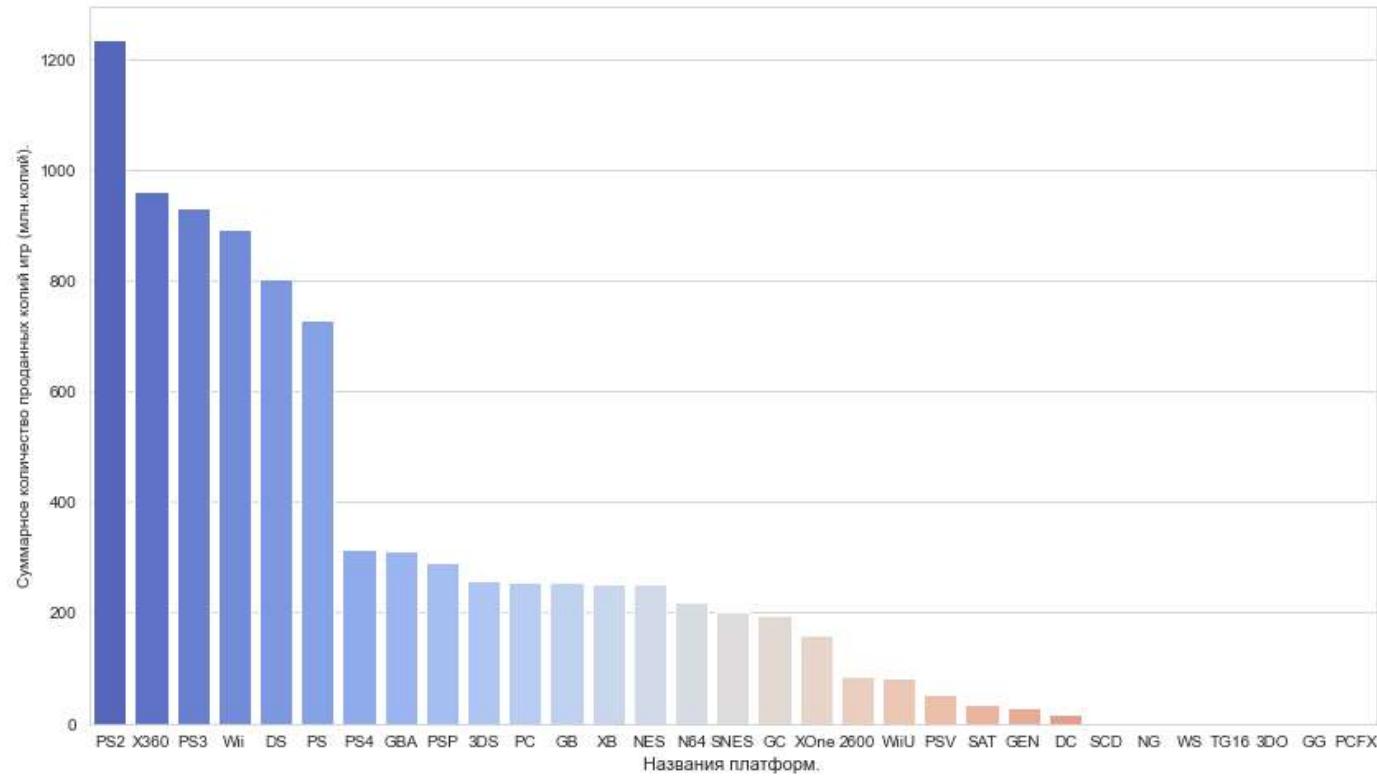


Рисунок 5 - Распределение продаж игр по игровым платформам.

По продажам лидируют:

- PS2, PS3, PS от "Sony PlayStation"
- X360 от "Microsoft Xbox"
- Wii и DS от "Nintendo".

Самая прибыльная платформа - PS2. Она на первом месте на всех графиках: по количеству выпущенных игр, по количеству проданных копий игр.

```
In [55]: platform_sls10 = df10.groupby('platform')['sum_sales'].sum().sort_values(ascending=False)
print('Самые большие суммарные продажи игр по топ-10 самых популярных платформ.')
platform_sls10.head(10)
```

Самые большие суммарные продажи игр по топ-10 самых популярных платформ.

```
Out[55]: platform
PS2      1233.56
X360     961.24
PS3      931.34
Wii      891.18
DS       802.78
PS       727.58
GBA      312.88
PSP      289.53
PC       255.76
XB       251.57
Name: sum_sales, dtype: float64
```

Рассмотрим, как в процентном соотношении распределяются продажи игр среди топ-10 популярных игровых платформ.

```
In [56]: # Цвета для обозначения игровых платформ на круговой диаграмме.
colors = ['royalblue',
          'cornflowerblue',
          'lightblue',
          'mediumorchid',
          'indianred',
          'palevioletred',
          'plum',
          'pink',
          'cadetblue',
          'lemonchiffon']
```

Создадим список топ-10 по продажам популярных игровых платформ.

```
In [57]: top_10_sls = platform_sls10.sort_values(ascending=False).index.to_list()
top_10_sls
```

```
Out[57]: ['PS2', 'X360', 'PS3', 'Wii', 'DS', 'PS', 'GBA', 'PSP', 'PC', 'XB']
```

Самые прибыльные платформы распределились следующий образом:

- 1.PSP, PS, PS3, PS2 от "Sony PlayStation"
- 2.Wii, GBA, DS от "Nintendo"
- 3.X360, XB от "Microsoft Xbox"

```
In [58]: fig, ax = plt.subplots(figsize=(12.5, 8))
ax.pie(platform_sls10.values,
       labels=platform_sls10.index,
       autopct='%1.1f%%',
       shadow=False,
       rotatelabels=False,
       colors=colors)
ax.axis("equal")
plt.xlabel('\nРисунок 6 - Распределение топ-10 популярных платформ по продажам игр.', size=11)
plt.show()
```

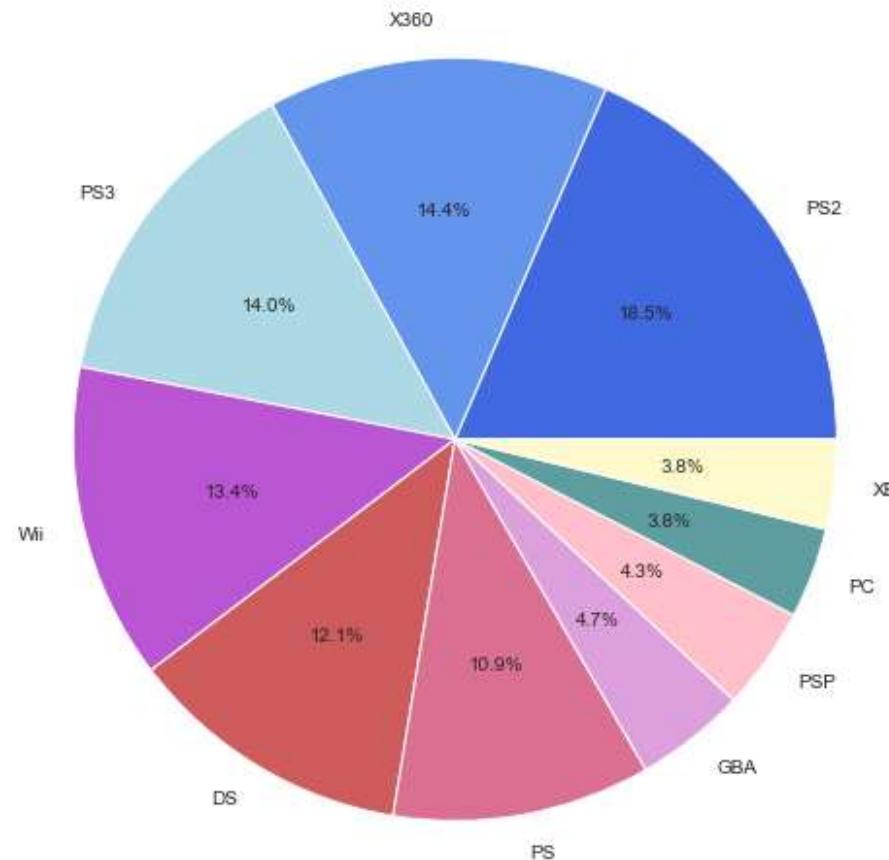


Рисунок 6 - Распределение топ-10 популярных платформ по продажам игр.

Проведем анализ, как по годам изменились продажи игр по топ-10 самых популярных игровых платформ. Рассчитаем среднее время жизни игровой платформы.

```
In [59]: # Создадим пустой список для записи времени жизни игровых платформ.
life_platforms = []
```

```
In [60]: df[df.platform == top_10_sls[0]].groupby(['year_of_release'])\sum_sales'].sum().plot(kind='bar', figsize=(10, 6), color=colors[0])  
plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий)')  
plt.xlabel(f'Год.\n\nРисунок 7 - Данные продаж игр по годам по платформе "{top_10_sls[0]}"  
size=11)  
plt.show()
```

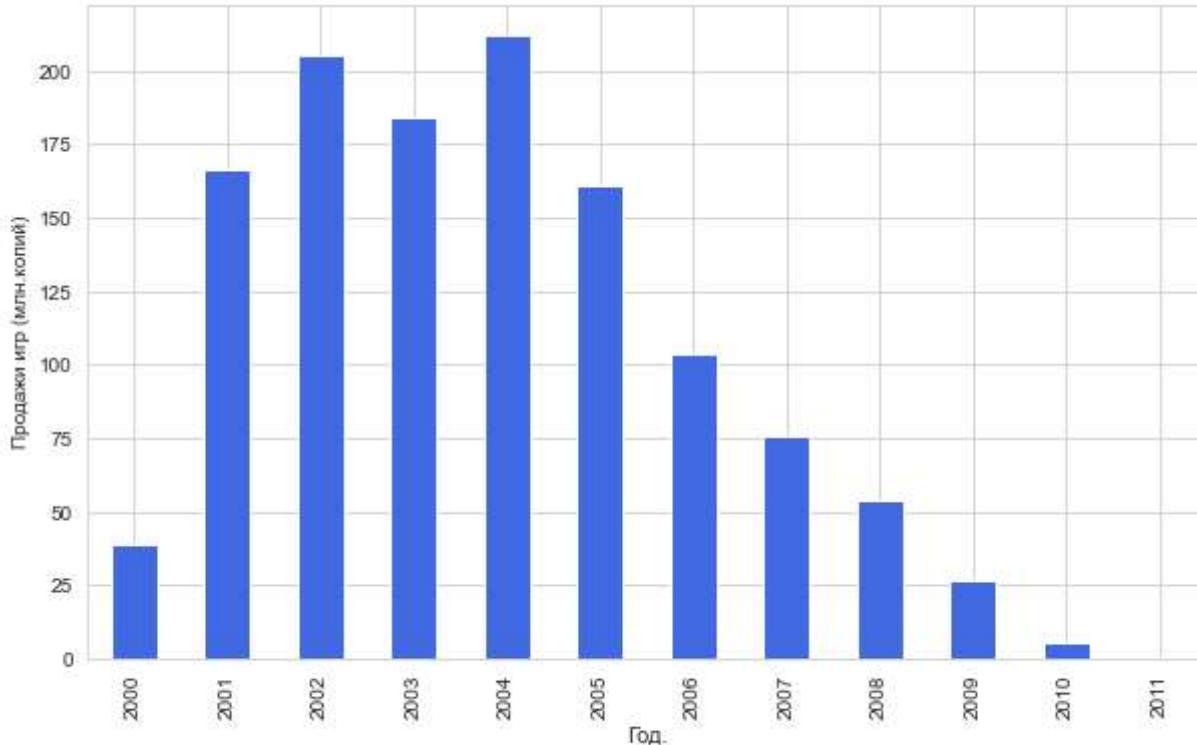


Рисунок 7 - Данные продаж игр по годам по платформе "PS2".

```
In [61]: ps2 = df[df.platform == top_10_sls[0]]['year_of_release'].max()\n- df[df.platform == top_10[0]]['year_of_release'].min()  
life_platforms.append(ps2)  
print(f'Игры на платформе {top_10_sls[0]} выходили {ps2} лет.')
```

Игры на платформе PS2 выходили 11 лет.

Платформа PS2 из топ-10 популярных игровых платформ вышла на рынок в 2000 году и игры на ней выпускались до 2011 года включительно. На платформу PS2 от "Sony PlayStation" пришлось больше всего продаж игр за весь период собранных данных с 1980 по 2016 год. Доля продаж PS2 составила 18,5%.

Пик продаж пришелся на 2004 год.

```
In [62]: plt.figure(figsize=(12, 4))
df[df.platform == top_10_sls[1]].groupby(['year_of_release'])\ 
['sum_sales'].sum().plot(kind='bar', figsize=(10, 6), color=colors[1])
plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий)')
plt.xlabel(f'Год.\n\nРисунок 8 - Продажи игр по годам по платформе "{top_10_sls[1]}".',
           size=11)
plt.show()
```

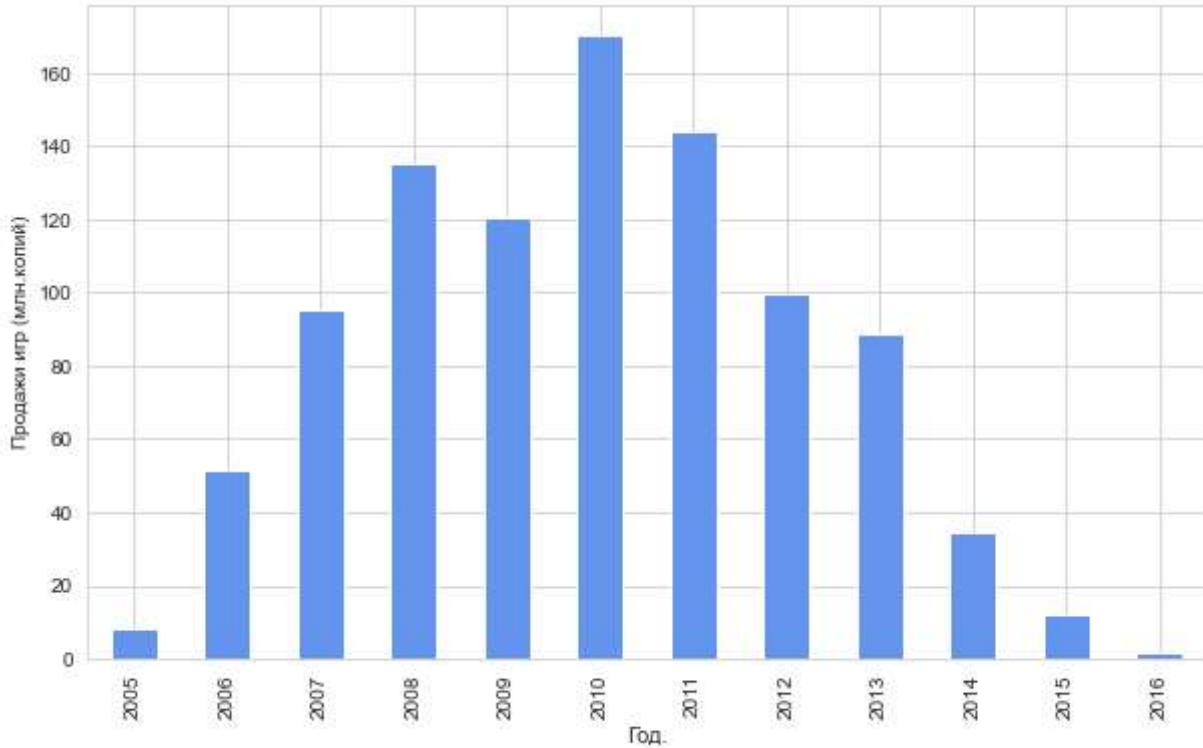


Рисунок 8 - Продажи игр по годам по платформе "X360".

```
In [63]: x360 = df[df.platform == top_10_sls[1]]['year_of_release'].max()\ 
- df[df.platform == top_10_sls[1]]['year_of_release'].min()
life_platforms.append(x360)
print(f'Игры на платформе {top_10_sls[1]} выходили {x360} лет.')
```

Игры на платформе X360 выходили 11 лет.

Платформа X360 из топ-10 популярных игровых платформ вышла на рынок в 2005 году и игры на ней выпускались до 2016 года включительно. Платформа X360 от "Microsoft Xbox" находится на втором месте по продажам игр за весь период собранных данных с 1980 по 2016 год. Доля продаж X360 составила 14,4%.

Пик продаж пришелся на 2010 год.

```
In [64]: df[df.platform == top_10_sls[2]].groupby(['year_of_release'])\sum_sales'].sum().plot(kind='bar', figsize=(10, 6), color=colors[2])  
plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий)')  
plt.xlabel(f'Год.\n\nРисунок 9 - Продажи игр по годам по платформе "{top_10_sls[2]}".',  
          size=11)  
plt.show()
```

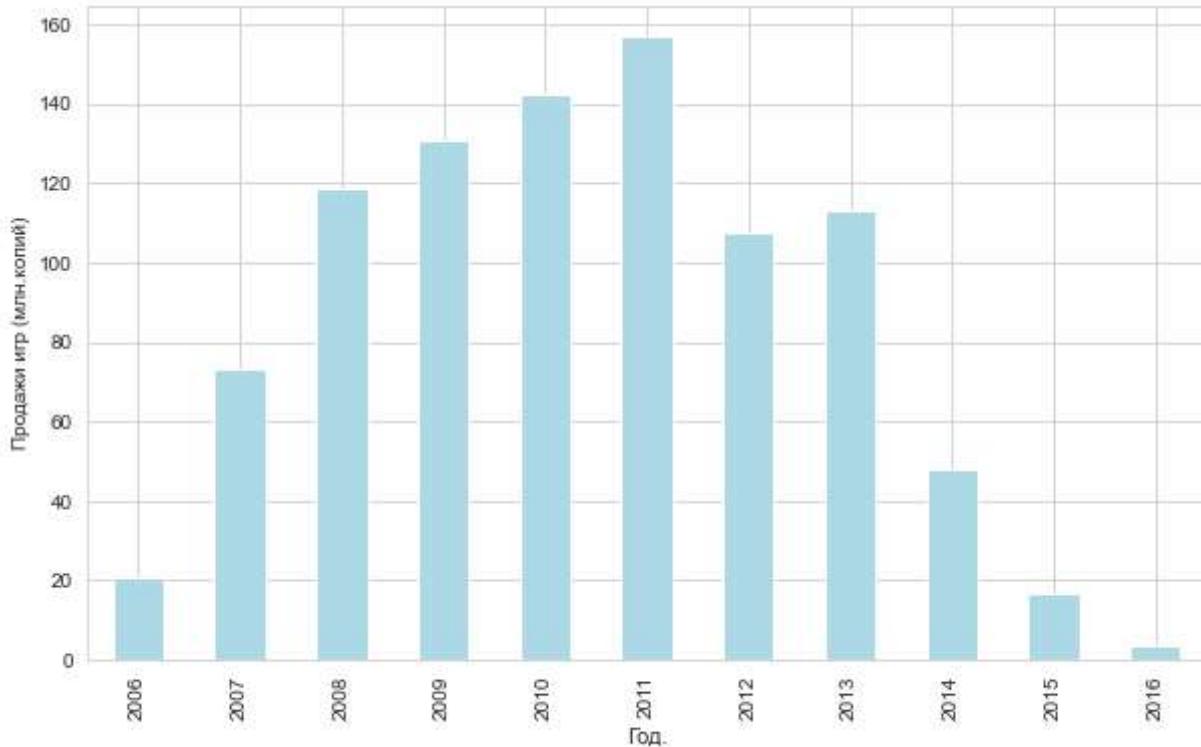


Рисунок 9 - Продажи игр по годам по платформе "PS3".

```
In [65]: ps3 = df[df.platform == top_10_sls[2]]['year_of_release'].max()\n- df[df.platform == top_10_sls[2]]['year_of_release'].min()  
life_platforms.append(ps3)  
print(f'Игры на платформе {top_10_sls[2]} выходили {ps3} лет.')
```

Игры на платформе PS3 выходили 10 лет.

Платформа PS3 из топ-10 популярных игровых платформ вышла на рынок в 2006 году и игры на ней выпускались до 2016 года включительно. Платформа PS3 от "Sony PlayStation" находится на третьем месте по продажам игр за весь период собранных данных с 1980 по 2016 год. Доля продаж PS3 составила 18,5%.

Пик продаж пришелся на 2011 год, когда пик продаж игр на других платформах пошел на спад.

```
In [66]: df[df.platform == top_10_sls[3]].groupby(['year_of_release'])\ 
['sum_sales'].sum().plot(kind='bar', figsize=(10, 6), color=colors[3])
plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий)')
plt.xlabel(f'Год.\n\nРисунок 10 - Продажи игр по годам по платформе "{top_10_sls[3]}".',
           size=11)
plt.show()
```

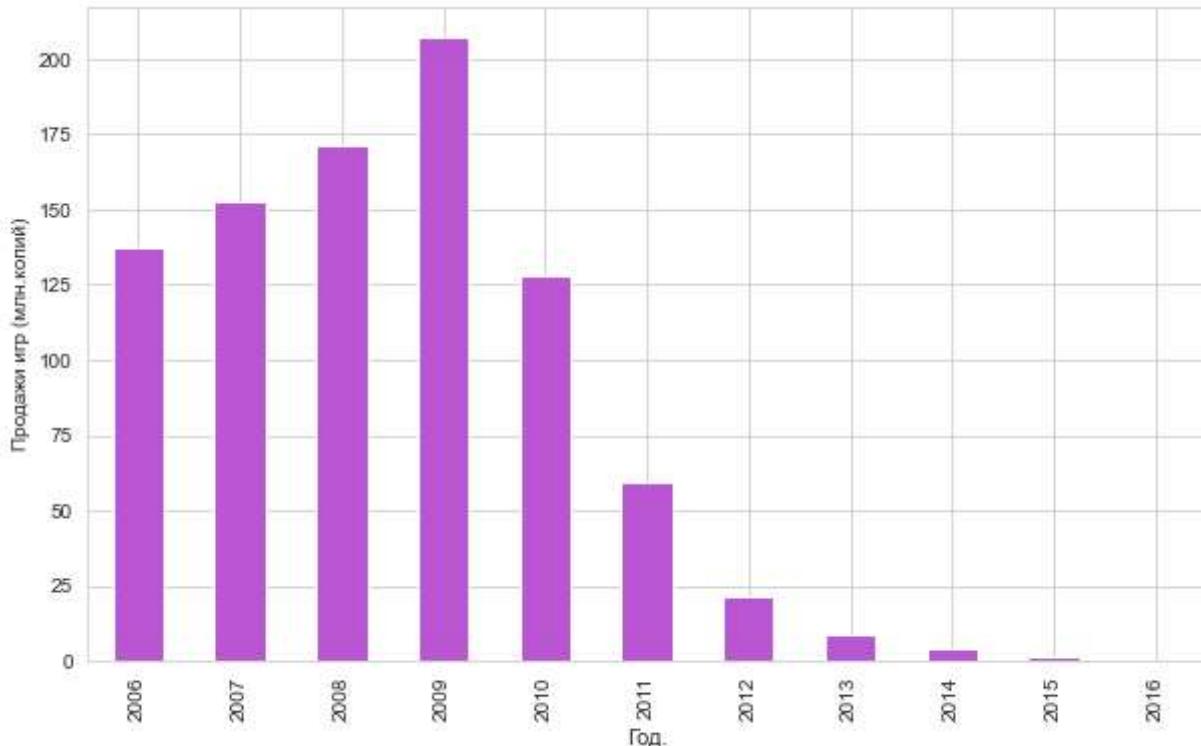


Рисунок 10 - Продажи игр по годам по платформе "Wii".

```
In [67]: wii = df[df.platform == top_10_sls[3]]['year_of_release'].max()\ 
- df[df.platform == top_10_sls[3]]['year_of_release'].min()
life_platforms.append(wii)
print(f'Игры на платформе {top_10_sls[3]} выходили {wii} лет.')
```

Игры на платформе Wii выходили 10 лет.

Платформа Wii из топ-10 популярных игровых платформ вышла на рынок в 2006 году и игры на ней выпускались до 2016 года включительно. Платформа Wii от "Nintendo" находится на четвертом месте по продажам игр за весь период собранных данных с 1980 по 2016 год. Доля продаж Wii составила 13,4%.

Пик продаж пришелся на 2009 год, когда наблюдался общий пик продаж игр.

```
In [68]: df[df.platform == top_10_sls[4]].groupby(['year_of_release'])\ 
['sum_sales'].sum().plot(kind='bar', figsize=(10, 6), color=colors[4])
plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий)')
plt.xlabel(f'Год.\n\nРисунок 11 - Данные продаж игр по годам по платформе "{top_10_sls[4]}'
           size=11)
plt.show()
```

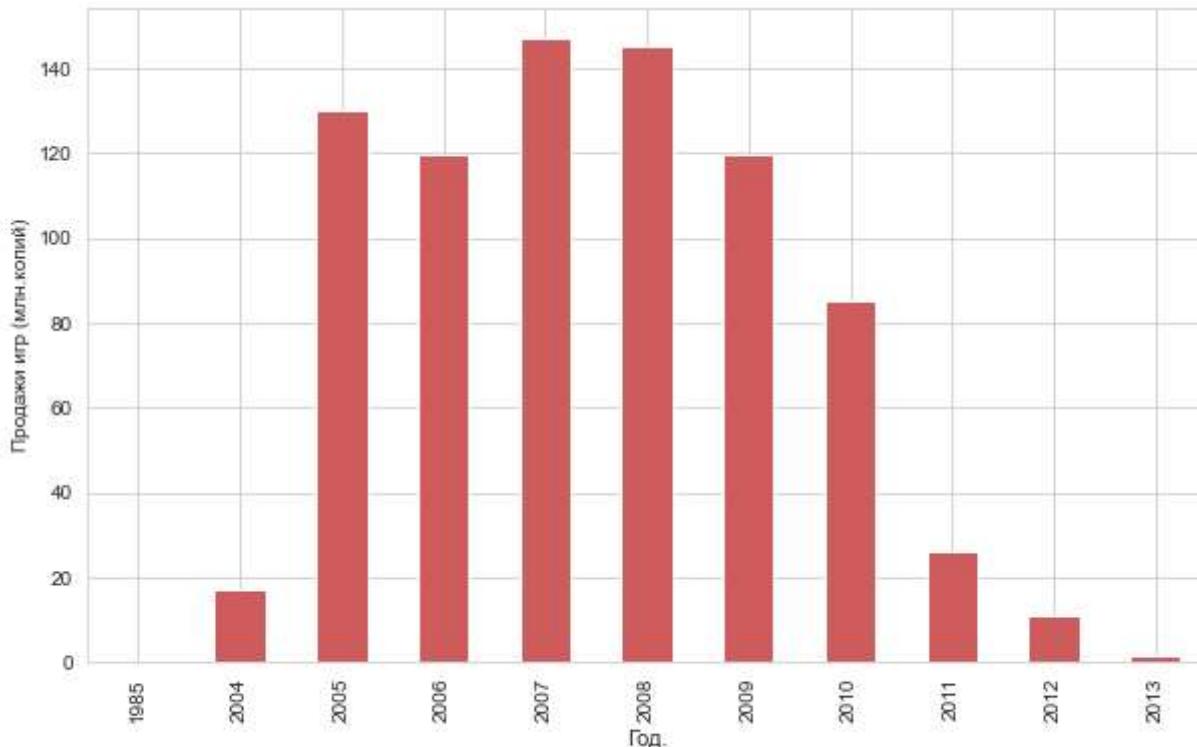


Рисунок 11 - Данные продаж игр по годам по платформе "DS".

```
In [69]: ds = df[df.platform == top_10_sls[4]]['year_of_release'].max()\ 
- df[df.platform == top_10_sls[4]]['year_of_release'].min()
life_platforms.append(ds)
print(f'Игры на платформе {top_10_sls[4]} выходили {ds} лет.')
```

Игры на платформе DS выходили 28 лет.

Платформа DS из топ-10 популярных игровых платформ вышла на рынок в 1985 году, затем последовало затишье и игры на ней выпускались еще с 2004 до 2016 года включительно. Платформа DS от "Nintendo" находится на пятом месте по продажам игр за весь период собранных данных с 1980 по 2016 год. Доля продаж DS составила 12,1%.

Пик продаж пришелся на 2007 год, когда наблюдался общий пик продаж игр.

```
In [70]: df[df.platform == top_10_sls[5]].groupby(['year_of_release'])\ 
['sum_sales'].sum().plot(kind='bar', figsize=(10, 6), color=colors[5])
plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий)')
plt.xlabel(f'Год.\n\nРисунок 12 - Продажи игр по годам по платформе "{top_10_sls[5]}".',
           size=11)
plt.show()
```

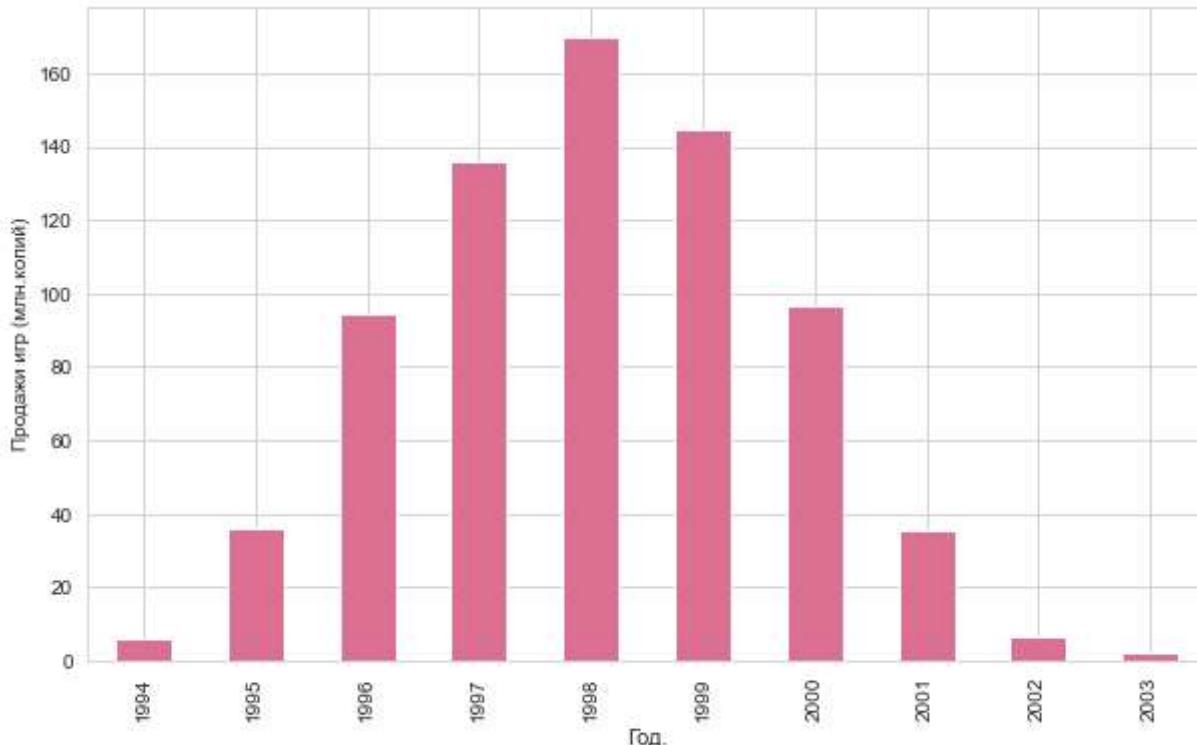


Рисунок 12 - Продажи игр по годам по платформе "PS".

```
In [71]: ps = df[df.platform == top_10_sls[5]]['year_of_release'].max()\ 
- df[df.platform == top_10_sls[5]]['year_of_release'].min()
life_platforms.append(ps)
print(f'Игры на платформе {top_10_sls[5]} выходили {ps} лет.')
```

Игры на платформе PS выходили 9 лет.

Платформа PS из топ-10 популярных игровых платформ вышла на рынок в 1994 году и игры на ней выпускались до 2003 года включительно. Платформа PS от "Sony PlayStation" находится на шестом месте по продажам игр за весь период собранных данных с 1980 по 2016 год. Доля продаж PS составила 10,9%.

Пик продаж PS пришелся на 1998 год, когда пик продаж игр на других платформах еще не наблюдался.

```
In [72]: df[df.platform == top_10_sls[6]].groupby(['year_of_release'])\ 
['sum_sales'].sum().plot(kind='bar', figsize=(10, 6), color=colors[6])
plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий)')
plt.xlabel(f'Год.\n\nРисунок 13 - Продажи игр по годам по платформе "{top_10_sls[6]}".',
           size=11)
plt.show()
```

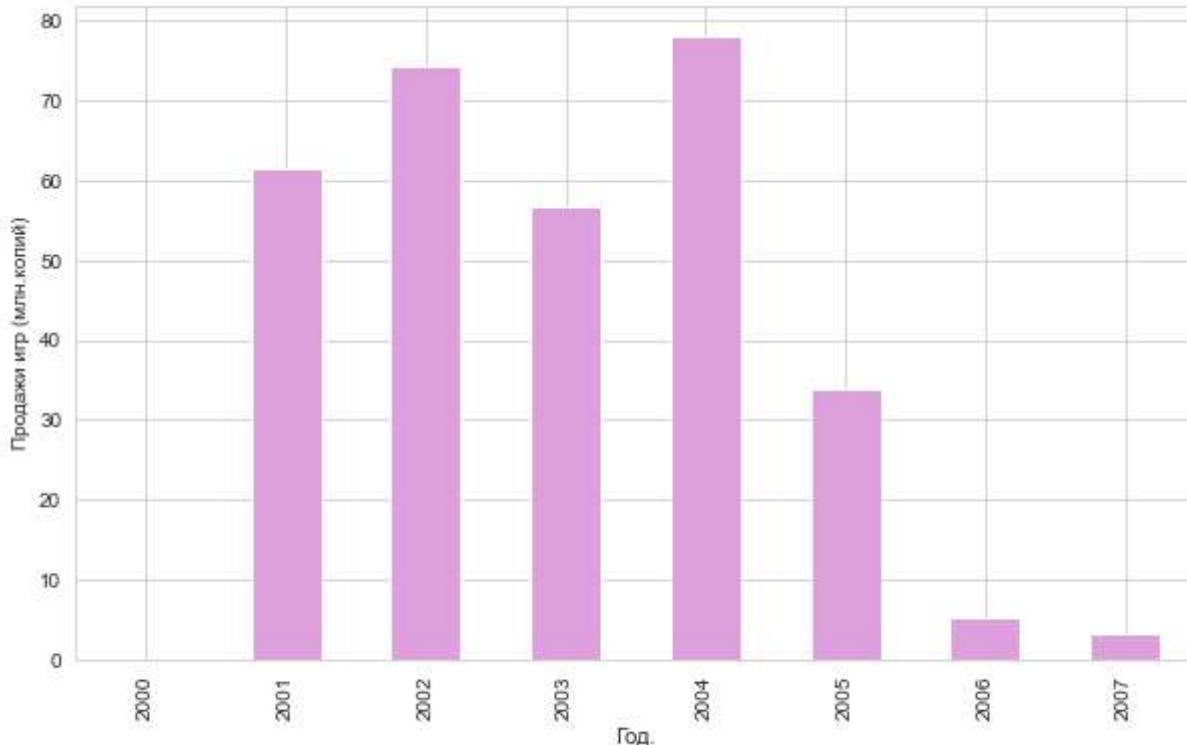


Рисунок 13 - Продажи игр по годам по платформе "GBA".

```
In [73]: gba = df[df.platform == top_10_sls[6]]['year_of_release'].max()\ 
- df[df.platform == top_10_sls[6]]['year_of_release'].min()
life_platforms.append(gba)
print(f'Игры на платформе {top_10_sls[6]} выходили {gba} лет.')
```

Игры на платформе GBA выходили 7 лет.

Платформа GBA из топ-10 популярных игровых платформ вышла на рынок в 2000 году и игры на ней выпускались до 2007 года включительно. Платформа GBA от "Nintendo" находится на седьмом месте по продажам игр за весь период собранных данных с 1980 по 2016 год. Доля продаж GBA составила 4,7%.

Пик продаж пришелся на 2004 год, когда еще не наблюдался общий пик продаж игр.

```
In [74]: df[df.platform == top_10_sls[7]].groupby(['year_of_release'])\ 
['sum_sales'].sum().plot(kind='bar', figsize=(10, 6), color=colors[7])
plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий)')
plt.xlabel(f'Год.\n\nРисунок 14 - Продажи игр по годам по платформе "{top_10_sls[7]}".',
           size=11)
plt.show()
```

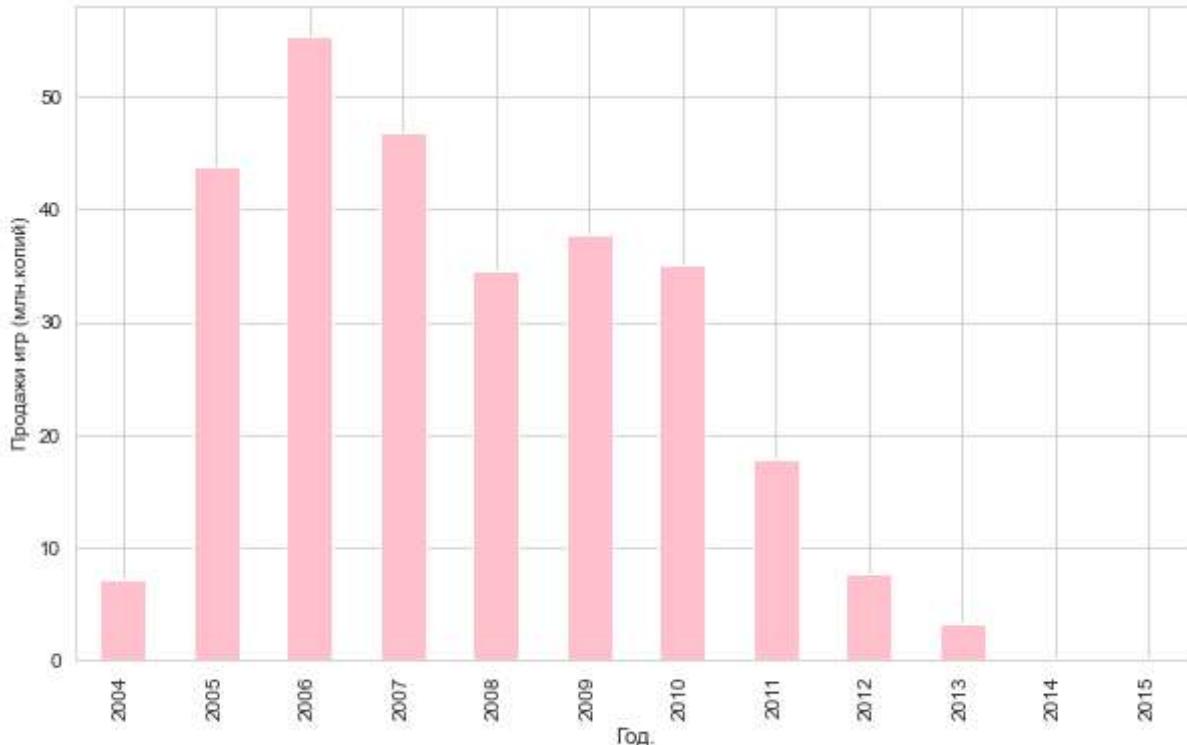


Рисунок 14 - Продажи игр по годам по платформе "PSP".

```
In [75]: psp = df[df.platform == top_10_sls[7]]['year_of_release'].max()\ 
- df[df.platform == top_10_sls[7]]['year_of_release'].min()
life_platforms.append(psp)
print(f'Игры на платформе {top_10_sls[7]} выходили {psp} лет.')
```

Игры на платформе PSP выходили 11 лет.

Платформа PSP из топ-10 популярных игровых платформ вышла на рынок в 2004 году и игры продавались до 2015 года включительно. Но продажи в 2014 и 2015 годах были уже маленькими. Платформа PSP от "Sony PlayStation" находится на восьмом месте по продажам игр за весь период собранных данных с 1980 по 2016 год. Доля продаж PSP составила 4,3%.

Пик продаж PSP пришелся на 2006 год.

```
In [76]: df[df.platform == top_10_sls[8]].groupby(['year_of_release'])\ 
['sum_sales'].sum().plot(kind='bar', figsize=(10, 6), color=colors[8])
plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий)')
plt.xlabel(f'Год.\n\nРисунок 15 - Продажи игр по годам по платформе "{top_10_sls[8]}".',
           size=11)
plt.show()
```

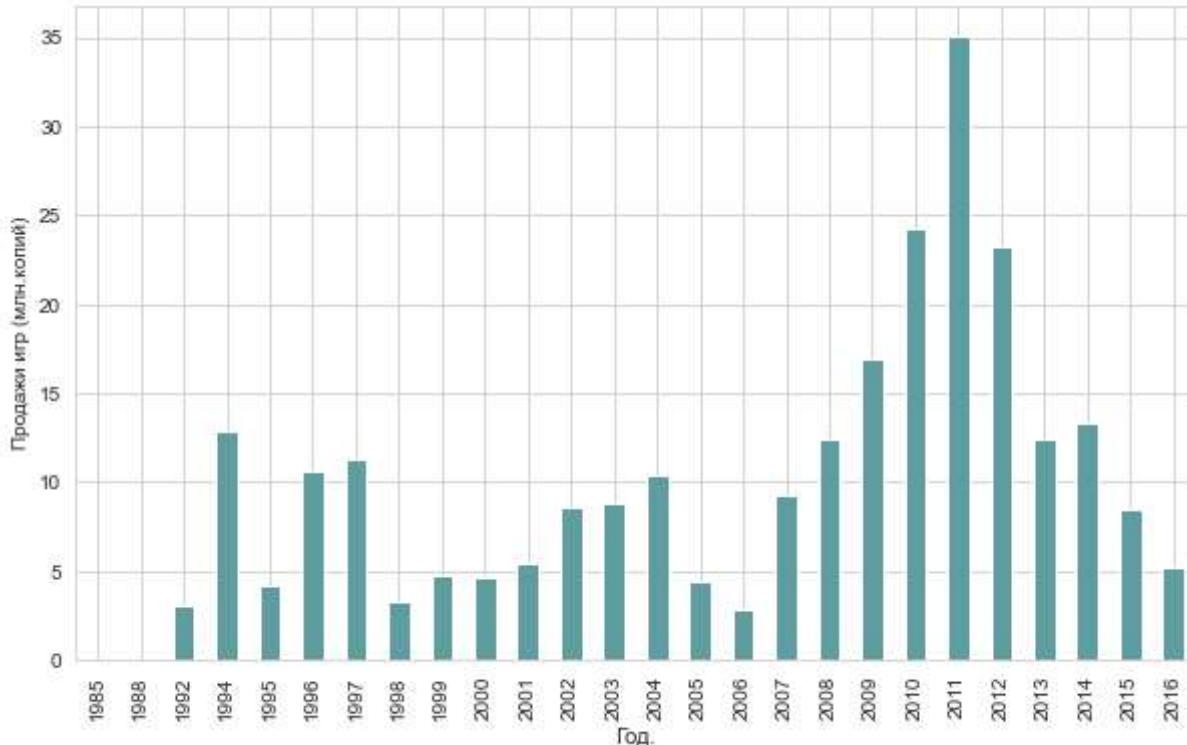


Рисунок 15 - Продажи игр по годам по платформе "PC".

```
In [77]: pc = df[df.platform == top_10_sls[8]]['year_of_release'].max()\ 
- df[df.platform == top_10_sls[8]]['year_of_release'].min()
life_platforms.append(pc)
print(f'Игры на платформе {top_10_sls[8]} выходили {pc} год.')
```

Игры на платформе РС выходили 31 год.

Игры на РС (персональных компьютерах) вышли на рынок в 1985 году и продавались до 2016 года включительно. Игры на РС находятся на девятом месте по продажам игр за весь период собранных данных с 1980 по 2016 год и являются долгожителями среди остальных игровых платформ. Доля продаж РС составила 3,8%.

Пик продаж игр на РС пришелся на 2011 год, когда продажи игр на других платформах уже упали.

```
In [78]: df[df.platform == top_10_sls[9]].groupby(['year_of_release'])\ 
['sum_sales'].sum().plot(kind='bar', figsize=(10, 6), color=colors[9])
plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий)')
plt.xlabel(f'Год.\n\nРисунок 16 - Продажи игр по годам по платформе "{top_10_sls[9]}".',
           size=11)
plt.show()
```

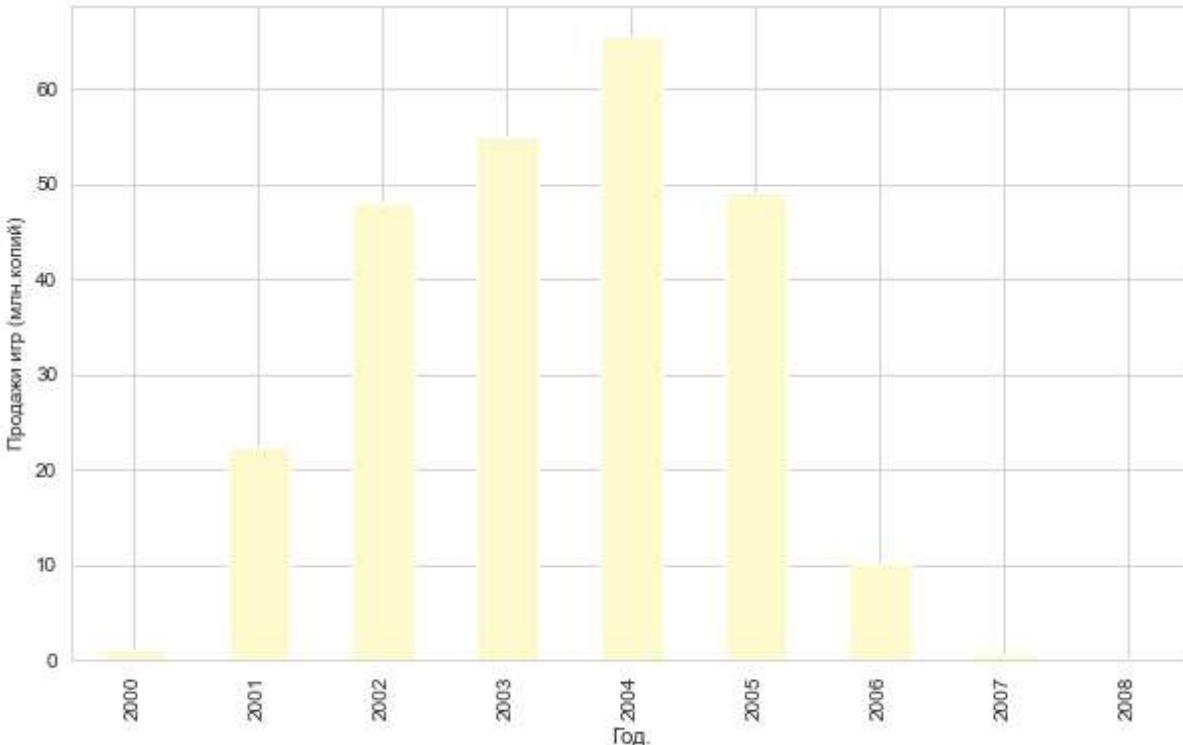


Рисунок 16 - Продажи игр по годам по платформе "XB".

```
In [79]: xb = df[df.platform == top_10_sls[9]]['year_of_release'].max()\ 
- df[df.platform == top_10_sls[9]]['year_of_release'].min()
life_platforms.append(xb)
print(f'Игры на платформе {top_10_sls[9]} выходили {xb} лет.')
```

Игры на платформе XB выходили 8 лет.

Платформа XB из топ-10 популярных игровых платформ вышла на рынок в 2000 году и игры на ней продавались до 2008 года включительно. Платформа XB от "Microsoft Xbox" находится на десятом месте по продажам игр за весь период собранных данных с 1980 по 2016 год. Доля продаж XB составила 3,8%.

Пик продаж пришелся на 2004 год.

```
In [80]: life_platforms = np.array(life_platforms)
print(f'Среднее время жизни игровой платформы: {np.mean(life_platforms)} лет.')
print(f'Медианное время жизни игровой платформы: {np.median(life_platforms)} лет.')
```

Среднее время жизни игровой платформы: 13.6 лет.
Медианное время жизни игровой платформы: 10.5 лет.

Если рассматривать только топ-10 самых популярных платформ за все время наблюдений, то среднее время жизни игровой платформы составляет 13,6 лет, а медианное время - 10,5 лет.

Рассчитаем время жизни по всем игровым платформам за период 1980-2016гг.

```
In [81]: # Создадим датафрейм с данными по вышедшим играм по платформам и годам.  
life = pd.crosstab(df['platform'], df['year_of_release'])
```

```
In [82]: platforms = life.index.to_list() #Соберем названия платформ в список.
```

```
In [83]: # Посчитаем среднее время жизни платформы с помощью цикла.
```

```
counter = 0  
for el in platforms:  
    li = life.loc[el].to_list()  
    for j in li:  
        if j > 0:  
            counter += 1  
counter1 = round(counter / len(platforms), 1)  
print(f'Среднее время жизни игровой платформы в 1980-2016гг. составляло: {counter1} лет.')
```

Среднее время жизни игровой платформы в 1980-2016гг. составляло: 7.7 лет.

Популярные игровые платформы - "долгожители", поэтому, если рассчитать продолжительность жизни игровой платформы основываясь на данных по всем платформам, среднее время жизни игровой платформы будет ниже и составит около 8 лет.

Возьмем среднее значение и будем считать, что время жизни игровой платформы 14 лет. Для того, чтобы в дальнейшем иметь возможность рассматривать данные за период времени с 2003 по 2016 год включительно, создадим выборку по годам.

```
In [84]: df2016 = df[(df['year_of_release'] >= 2003)  
                  & (df['year_of_release'] <= 2016)  
                  & (df['sum_sales'] > 0)]
```

Проанализируем выборку за период 2003 - 2016 годы.

```
In [85]: v = round((df2016.size * 100) / df.size, 1)  
print(f'Выборка за 2003-2016гг. составляет {v}% от исходного датафрейма.')
```

Выборка за 2003-2016гг. составляет 77.9% от исходного датафрейма.

```
In [86]: sales2016 = df2016.groupby('year_of_release')['sum_sales'].sum().sort_values(ascending=False)
print(f'Количество проданных игр (млн.копий) за период 2003-2016гг.\n{sales2016}' )
```

Количество проданных игр (млн.копий) за период 2003-2016гг.

year_of_release	sum_sales
2008	671.50
2009	658.82
2007	604.75
2010	590.13
2006	517.71
2011	507.58
2005	457.82
2004	418.68
2013	361.24
2003	357.54
2012	355.84
2014	331.53
2015	267.98
2016	129.94

Name: sum_sales, dtype: float64

```
In [87]: plt.figure(figsize=(7, 5))
sns.barplot(x=sales2016.index, y=sales2016.values, palette='ocean')
plt.ylabel('Количество проданных экземпляров игр (млн.копий).')
plt.xlabel('Годы продаж.\n\nРисунок 17 - Продажи игр по годам за период 2003-2016гг.', size=11)
plt.show()
```

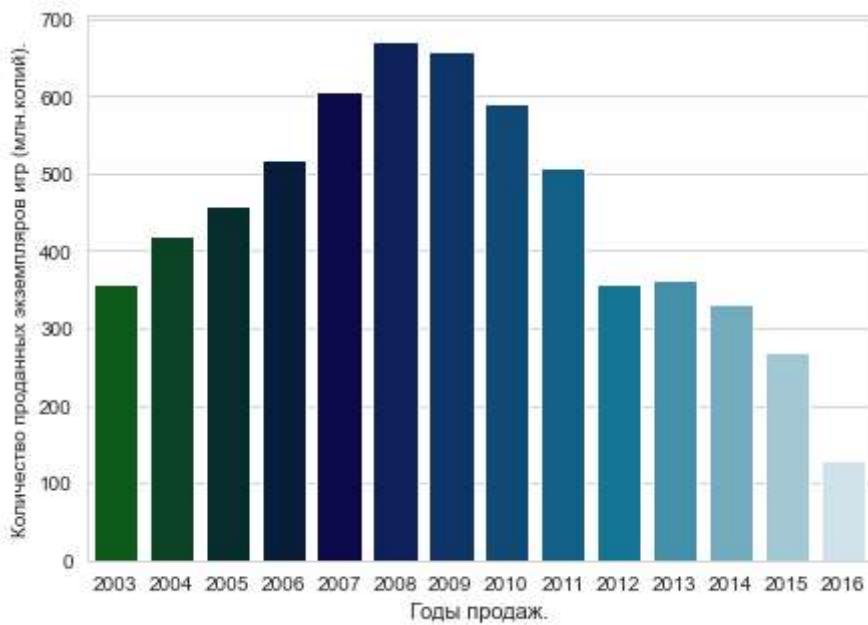


Рисунок 17 - Продажи игр по годам за период 2003-2016гг.

Данные по суммарным продажам игр за период 2003-2016гг. приближенно нормально распределены.

```
In [88]: platform_2016 = df2016.groupby('platform')['sum_sales'].sum().sort_values(ascending=True)
print(f'Количество проданных игр (млн.копий) за период 2003-2016гг.\n{platform_2016}' )
```

Количество проданных игр (млн.копий) за период 2003-2016гг.

platform	sum_sales
DC	0.06
PS	2.07
PSV	53.81
WiiU	82.19
GC	118.58
XOne	159.32
GBA	177.12
XB	180.31
PC	187.02
3DS	257.81
PSP	289.53
PS4	314.14
DS	802.76
PS2	822.58
Wii	891.18
PS3	931.34
X360	961.24

Name: sum_sales, dtype: float64

```
In [89]: title = 'Продажи игр по игровым платформам за 2003-2016гг.'
plt.figure(figsize=(12, 6))
sns.barplot(x=platform_2016.index,
            y=platform_2016.values,
            palette='BuPu')
plt.ylabel('Суммарное количество проданных копий игр (млн.копий).')
plt.xlabel(f'Названия платформ.\n\nРисунок 18 - {title}',
          size=11)
plt.show()
```

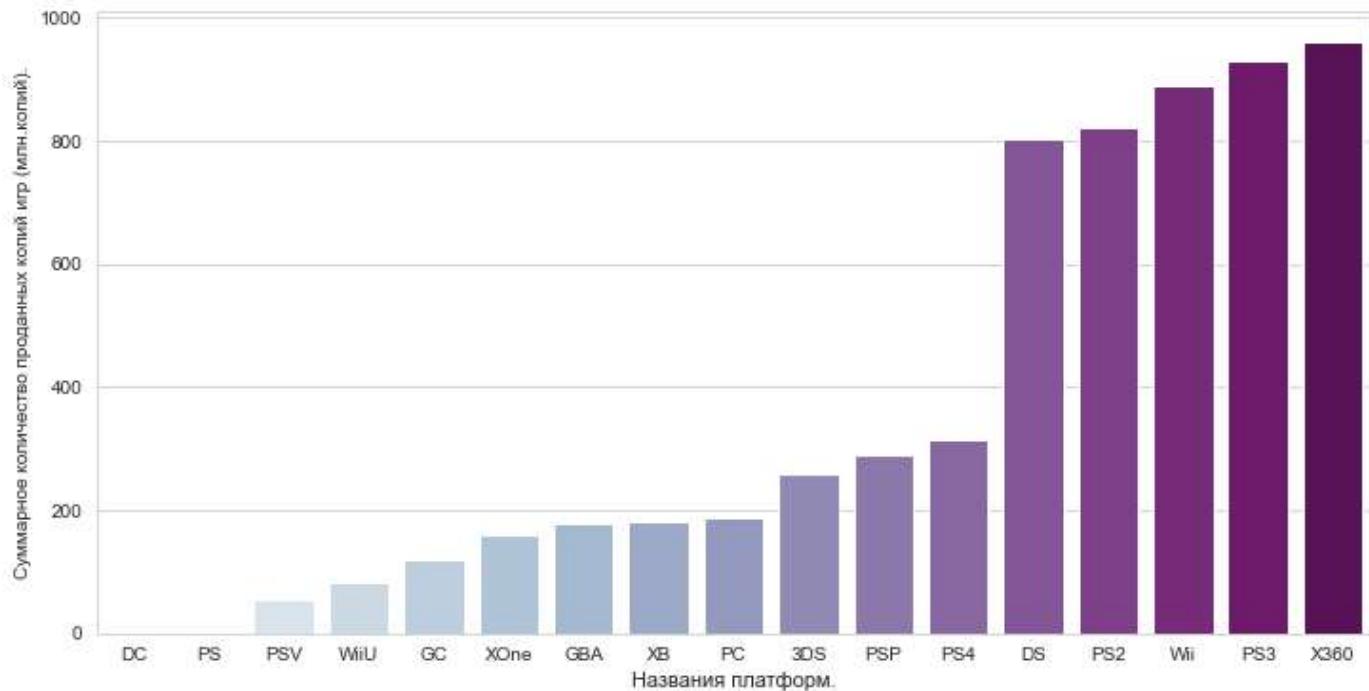


Рисунок 18 - Продажи игр по игровым платформам за 2003-2016гг.

За период 2003-2016гг. больше всего было продано игр на платформах X360 от "Microsoft Xbox", PS2 и

PS3 от "Sony PlayStation", Wii и DS от "Nintendo".

Из предыдущих результатов анализа ясно, что период жизни популярных, входящих в топ-10, платформ и менее известных отличается. Платформы могут выходить на рынок в разное время и внезапно исчезать с рынка.

Чтобы оценить, как распределился за период 2003-2016 гг. по годам выпуск игр, и сколько игр было выпущено на каждой игровой платформе, построим таблицу распределения.

In [90]: `pd.crosstab(df2016['platform'], df2016['year_of_release'])`

Out[90]:

platform	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
year_of_release														
3DS	0	0	0	0	0	0	0	0	116	93	91	80	86	46
DC	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
DS	0	23	118	201	376	492	403	323	153	23	8	0	0	0
GBA	150	175	135	39	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GC	144	83	97	40	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PC	33	30	37	52	62	76	107	90	139	61	38	47	50	54
PS	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PS2	256	259	260	259	214	190	96	38	7	0	0	0	0	0
PS3	0	0	0	27	90	137	162	181	215	148	126	108	73	38
PS4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	75	137	164
PSP	0	15	95	189	133	100	161	188	139	106	54	10	3	0
PSV	0	0	0	0	0	0	0	0	18	53	63	100	110	85
Wii	0	0	0	44	185	282	325	253	143	31	12	6	4	1
WiiU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	42	31	28	14
X360	0	0	18	93	123	146	172	182	206	106	75	63	35	13
XB	189	177	179	62	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
XOne	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	61	80	87

Среди новых лидеров в 2011-2016 гг.:

- PS4, PSV от "Sony PlayStation"
- XOne от "Microsoft Xbox".
- 3DS от "Nintendo".
- PC (персональные компьютеры).

Меняются названия игровых платформ, но среди производителей тройка лидеров неизменна: "Sony PlayStation", "Nintendo", "Microsoft Xbox".

Самые перспективные игровые платформы: PS4 от "Sony PlayStation", XOne от "Microsoft Xbox", 3DS от "Nintendo".

Построим «ящик с усами» по суммарным продажам игр в разбивке по платформам .

Возьмем для этого топ-10 популярных платформ за 2003-2016гг.

```
In [91]: platform_2016_top = platform_2016.sort_values(ascending=False).head(10).index
```

```
In [92]: title0 = '"Ящик с усами" по топ-10 платформам за 2003-2016гг.'
plt.figure(figsize=(10, 10))
sns.boxplot(x='platform', y='sum_sales',
            data=df2016[df2016.platform.isin(platform_2016_top)],
            palette='brg')
plt.ylim(0, 2.5)
plt.xlabel(f'Названия платформ.\n\nРисунок 19 - {title0}', size=11)
plt.ylabel('Суммарные продажи (млн.копий.)')
plt.show()
```

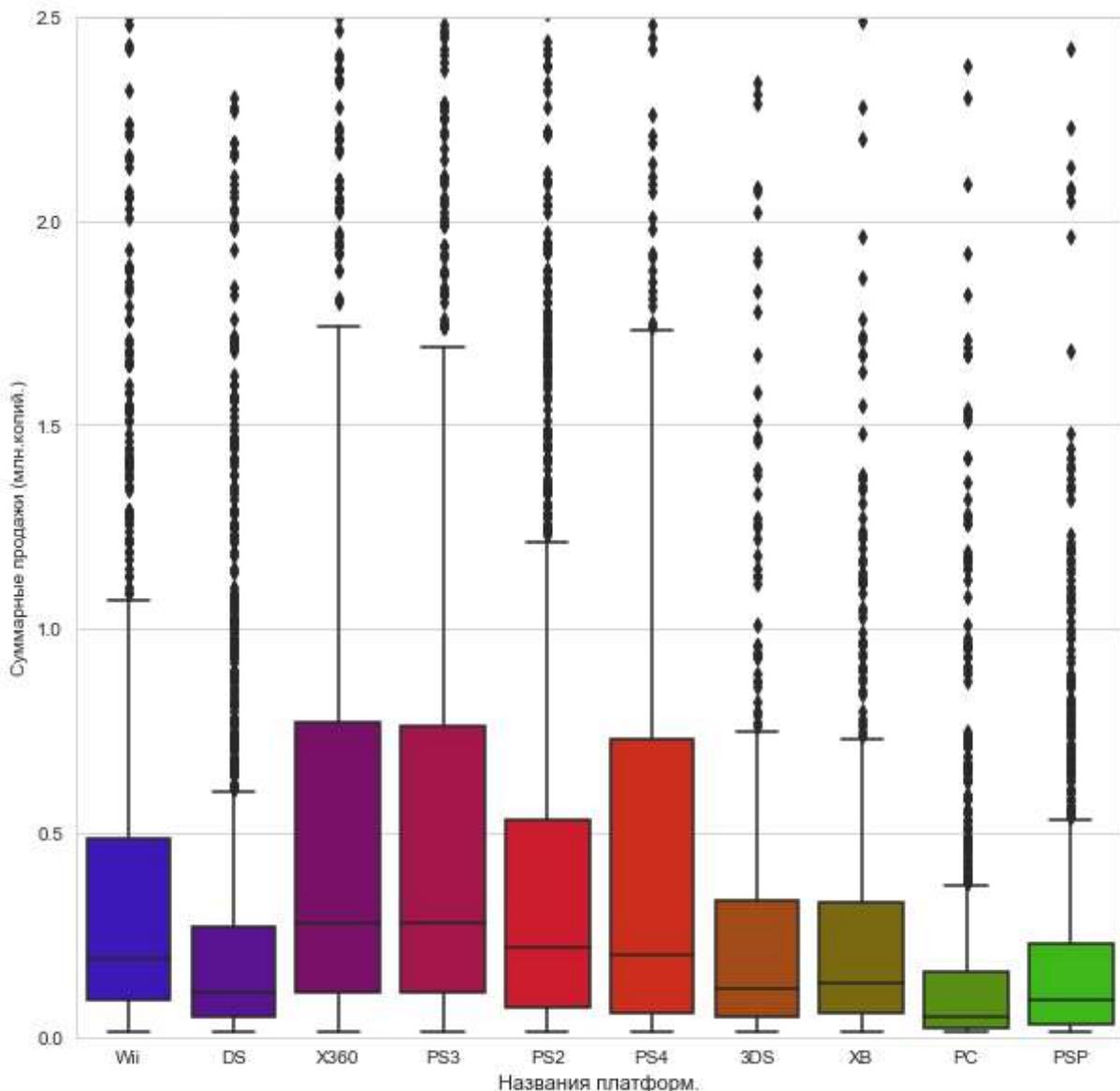


Рисунок 19 - "Ящик с усами" по топ-10 платформам за 2003-2016гг.

График Boxplot по топ-10 игровых платформ был ограничен, чтобы рассмотреть, как продажи распределились по квартилям.

Выделяются платформы PS3 от "Sony PlayStation" и X360 от "Microsoft Xbox". У них самый высокий уровень медианных продаж. Это значит, что у половины всех выпущенных игр суммарные продажи выше, чем у других платформ. У PS3 и PS4 от "Sony PlayStation" и X360 от "Microsoft Xbox" третий квартиль находится выше, чем у остальных платформ. Третий квартиль показывает, что 75% суммарных продаж у них выше, чем у остальных платформ.

Boxplot'ы показывают, что продажи некоторого количества игр аномально высокие. У всех платформ наблюдаются многочисленные выбросы.

Медианные продажи у платформы PS4 ниже, чем у PS3 и X360. Это значит, что половина всех продаж по уровню уступает продажам на платформах PS3 и X360. Но все равно, платформа PS4 выглядит перспективной. Платформа PS4 новая, появилась в 2013 году, но у нее высокие медианные продажи.

И самый маленький уровень медианных продаж у игр на базе РС (персональные компьютеры). Положение игр на платформе РС - стабильно в конце топ-10 игровых платформ.

Для всех платформ наблюдаются многочисленные выбросы: это все значения, которые располагаются выше верхнего "уса" за пределами полутораквартильного расстояния от 3-го квартиля. Основную прибыль игровым платформам приносят единичные игры с аномально высокими продажами.

Проведем анализ, как влияют на продажи внутри одной популярной платформы отзывы пользователей и критиков.

Проанализируем за период 2003-2016гг. влияние оценок критиков и пользователей на популярную платформу из топ-10 Wii от "Nintendo".

```
In [93]: title1 = 'Влияние оценок критиков на продажи игр на платформе Wii.'
plt.figure(figsize=(10, 5))
sns.scatterplot(x='sum_sales', y='critic_score',
                 data=df2016[df2016.platform == 'Wii'], label='Wii')
plt.xlabel(f'Продажи игр (млн.копий).\n\nРисунок 20 - {title1}', size=11)
plt.ylabel('Оценки критиков.')
plt.xlim(-0.5, 10)
plt.show()
```

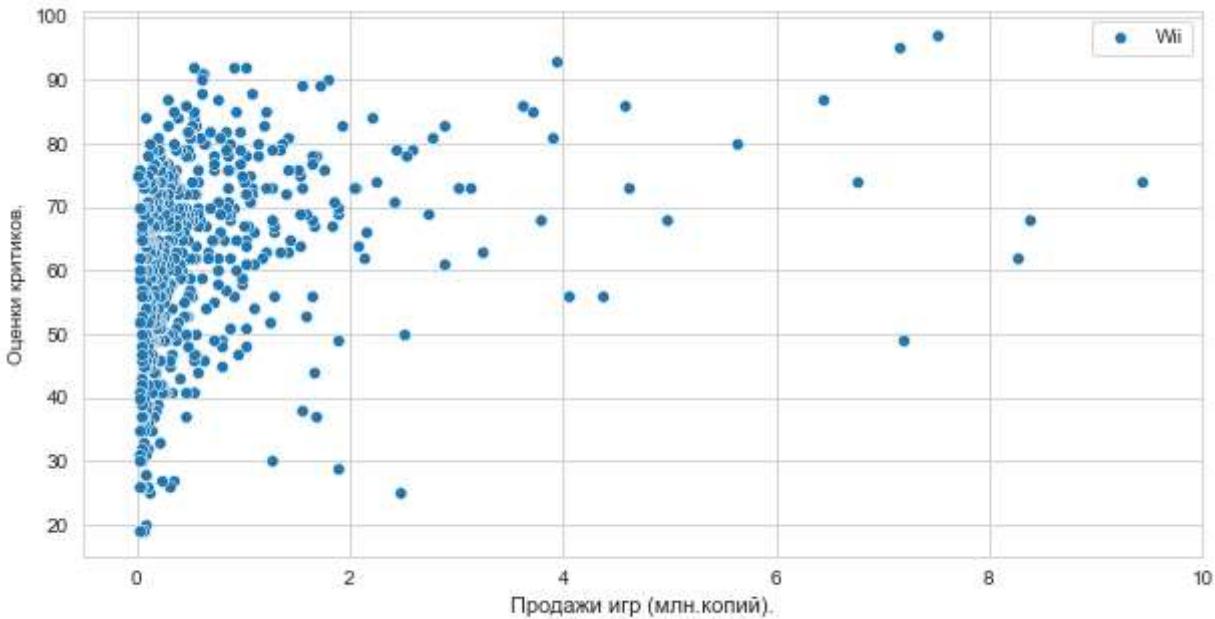


Рисунок 20 - Влияние оценок критиков на продажи игр на платформе Wii.

По диаграмме рассеивания прослеживается небольшая слабая зависимость между оценками критиков и суммарными продажами игр. Плотное расположение точек вдоль оси Y показывает, что у игр с разным уровнем оценки одинаковые размеры продаж. Но при уровне оценки критиков выше 70-80 у некоторого количества игр уровень продаж у увеличивается.

Рассмотрим влияние оценок пользователей на уровень продаж игр на платформе Wii.

```
In [94]: title2 = 'Влияние оценок пользователей на продажи игр на платформе Wii.'
plt.figure(figsize=(10, 5))
sns.scatterplot(x='sum_sales', y='user_score',
                 data=df2016[df2016.platform == 'Wii'], label='Wii')
plt.xlabel(f'Продажи игр (млн.копий).\n\nРисунок 21 - {title2}', size=11)
plt.ylabel('Оценки пользователей.')
plt.xlim(-0.5, 10)
plt.show()
```

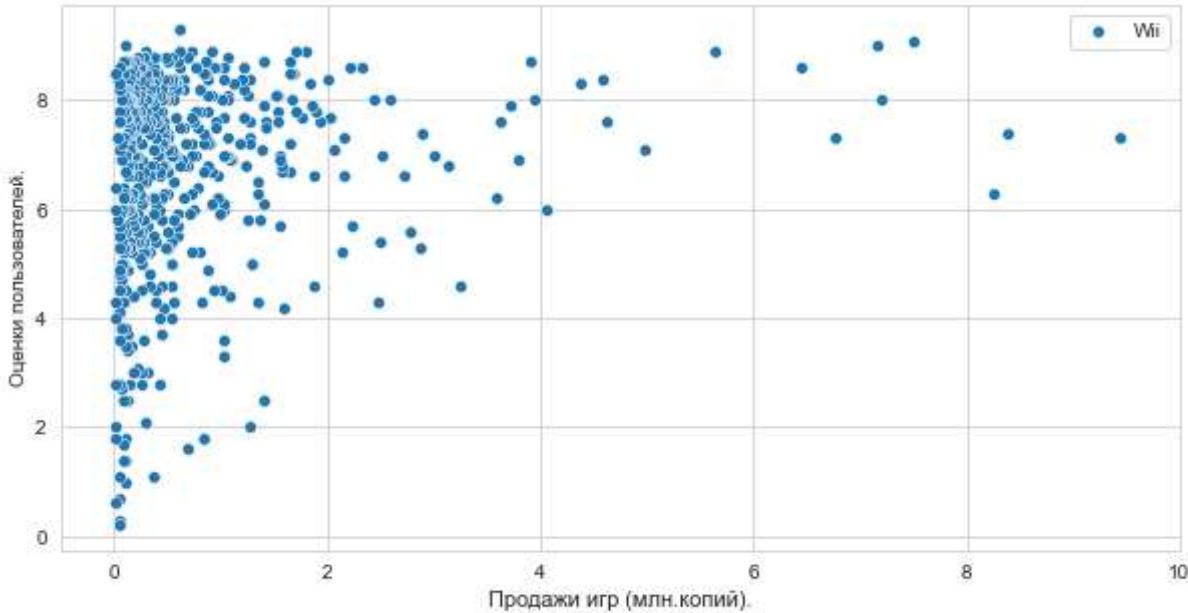


Рисунок 21 - Влияние оценок пользователей на продажи игр на платформе Wii.

В этом случае по диаграмме рассеивания не видно зависимости между оценками пользователей и суммарными продажами игр. Плотное расположение точек вдоль оси Y говорит, что у игр с разным уровнем оценки одинаковые размеры продаж. У игр с низкими оценками критиков наблюдаются высокие размеры продаж. У игр с одинаковыми оценками критиков уровень продаж в диапазоне от самого низкого до самого высокого.

На графиках не наблюдается признаков линейной зависимости между оценками и продажами. Поэтому, для расчета коэффициента регрессии используем метод Спирмена.

```
In [95]: df2016[df2016.platform == 'Wii'][['critic_score', 'user_score', 'sum_sales']].\corr(method='spearman')
```

Out[95]:

	critic_score	user_score	sum_sales
critic_score	1.00	0.68	0.43
user_score	0.68	1.00	0.23
sum_sales	0.43	0.23	1.00

Коэффициенты корреляции показывают зависимость между оценками критиков и пользователей, а также средний уровень зависимости между оценками критиков и суммарными продажами.

Коэффициент корреляции 0,23 показывает очень слабую корреляцию между оценками пользователей и продажами.

Рассмотрим зависимость суммарных продаж от оценок критиков и пользователей для всех платформ.

```
In [96]: title4 = 'Матрица корреляции между оценками критиков, пользователей и продажами.'
fig, ax = plt.subplots(figsize = (5, 4)) # Создаем область под график.
sns.heatmap(df2016[['critic_score', 'user_score', 'sum_sales']].corr(method='spearman'),
            yticklabels=True, cbar=True, annot=True, cmap='PRGn')
plt.xlabel(f'\n\nРисунок 22 - {title4}', size=11)
plt.show()
```

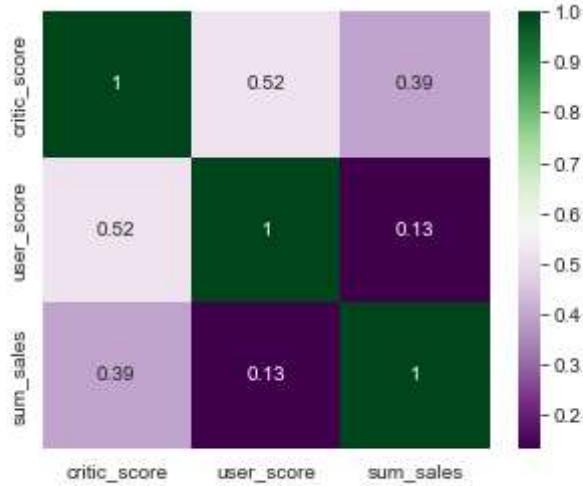


Рисунок 22 - Матрица корреляции между оценками критиков, пользователей и продажами.

Матрица корреляции по всем платформам показала коэффициент корреляции 0,39 между оценками критиков и суммарными продажами игр. Это средняя корреляция. Так же, корреляция есть между оценками критиков и пользователей. Корреляция между оценками пользователей и продажами игр в целом по всем платформам отсутствует.

Посмотрим на общее распределение игр по жанрам.

```
In [97]: print('Распределение игр по жанрам, топ-5:')
genre = df2016.groupby('genre')['name'].count().sort_values(ascending=False)
genre.head()
```

Распределение игр по жанрам, топ-5:

```
Out[97]: genre
Action          2843
Sports          1613
Misc            1506
Role-Playing    1175
Adventure       1115
Name: name, dtype: int64
```

In [98]: #Цвета для круговой диаграммы.

```
colmap = ['brown', 'indianred', 'tomato', 'lightsalmon', 'darkorange', 'lemonchiffon',  
          'darkgoldenrod', 'olive', 'yellowgreen', 'green', 'mediumseagreen', 'lightgrey']
```

In [99]: fig, ax = plt.subplots(figsize=(7, 7))

```
ax.pie(genre.values, labels=genre.index,  
       autopct='%.1f%%', shadow=False,  
       rotatelabels=False, colors=colmap)  
ax.axis("equal")  
plt.xlabel('\n\nРисунок 23 - Распределение игр по жанрам за 2003-2016гг.', size=11)  
plt.show()
```

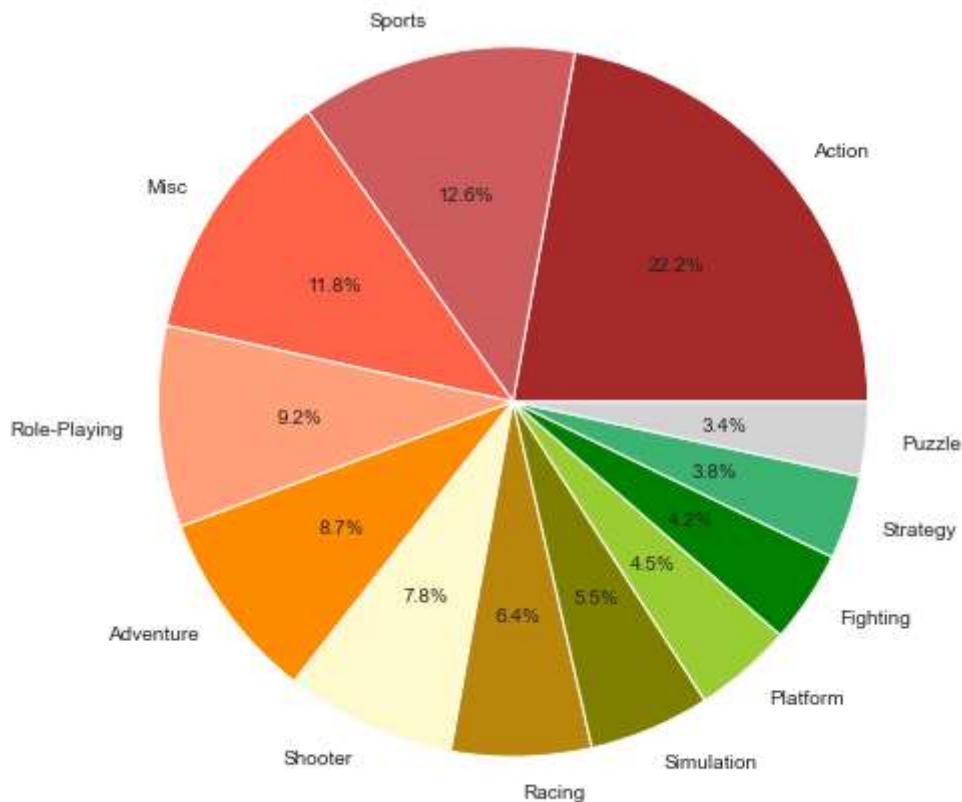


Рисунок 23 - Распределение игр по жанрам за 2003-2016гг.

Описание данных в столбце "genre" (игровые жанры).

«Action»	– Экшен-игры.
«Sports»	– Спортивные игры.
«Misc»	– Игры, не вошедшие в остальные жанры.
«Role-Playing»	– Ролевые игры.
«Shooter»	– Шутеры.
«Adventure»	– Приключения.
«Racing»	– Гонки.
«Platform»	– Платформенные аркады.
«Simulation»	– Симуляторы.
«Fighting»	– Бои.
«Strategy»	– Стратегии.
«Puzzle»	– Головоломки.

Самая большая доля всех выпущенных на рынок игр приходится на экшен-игры.

На втором месте - спортивные игры.

На третьем месте на диаграмме находятся игры с обозначением «Misc». Это сборный раздел для всех игр, которые невозможно было отнести к какому-либо другому. Поэтому, будем считать , что на третьем месте игры жанра «Role-Playing» - ролевые игры.

```
In [100]: print('Распределение суммарных продаж по жанрам.')
genre_sls = df2016.groupby('genre')['sum_sales'].sum().sort_values(ascending=True)
genre_sls
```

Распределение суммарных продаж по жанрам.

```
Out[100]: genre
Strategy      93.49
Puzzle        121.10
Adventure     160.55
Fighting       248.62
Simulation    301.68
Platform       393.09
Racing         455.08
Role-Playing   635.02
Misc           670.78
Shooter        832.59
Sports          972.91
Action         1346.15
Name: sum_sales, dtype: float64
```

```
In [101]: x = genre_sls.index
y = genre_sls.values
```

```
In [102]: plt.figure(figsize=(10, 6))
sns.barplot(x=y, y=x, palette='YlOrRd')
plt.ylabel('Игровые жанры.')
plt.xlabel('Продажи (млн.копий).\n\nРисунок 24 - Продажи игр по жанрам за 2003-2016гг.', size=11)
plt.show()
```

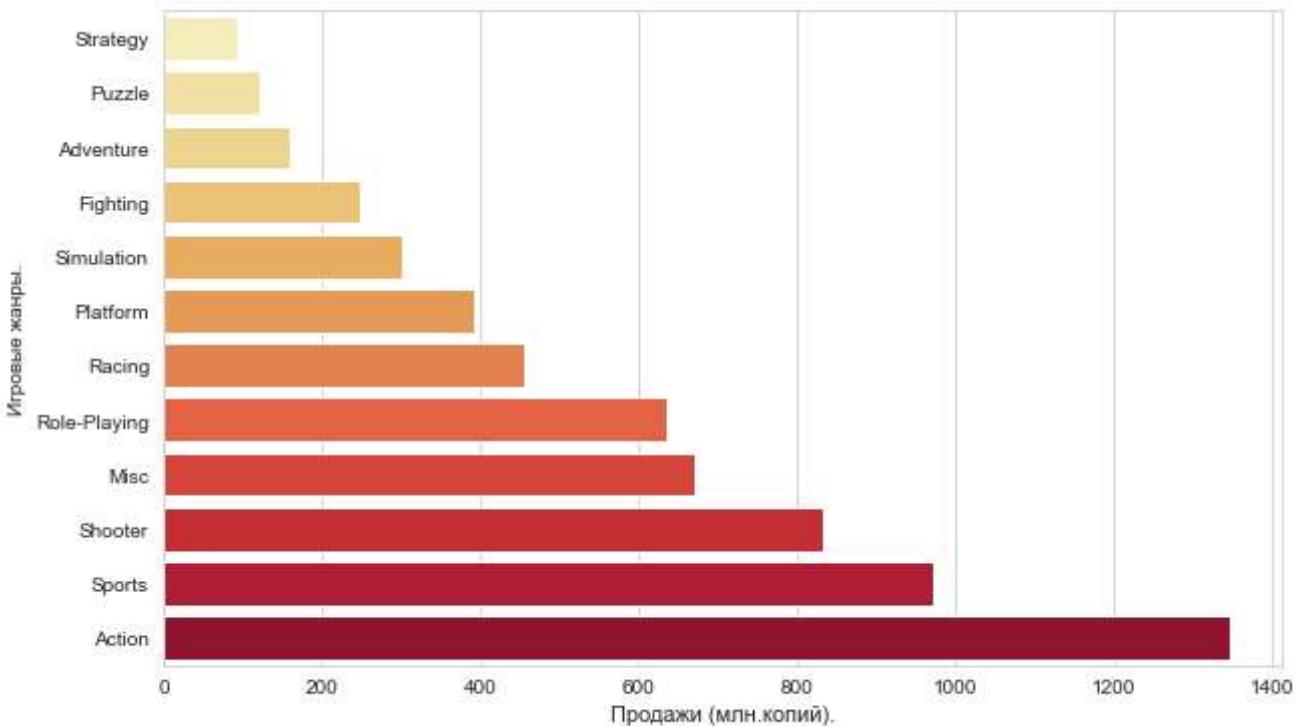


Рисунок 24 - Продажи игр по жанрам за 2003-2016гг.

За период 2003-2016гг. больше всего продаж приходилось на экшен-игры. На втором месте по продажам спортивные игры, на третьем - шутеры.

Стратегии и головоломки продавались меньше всех остальных игровых жанров.

То есть, выпуск игр жанров «Action» и «Sports» поддерживается такими же высокими продажами. А продажи игр жанра «Shooter» опережают количество выпущенных игр.

Продажи остальных игр соответствую доле выпуска этих игр.

3. Портрет пользователя.

Основные задачи этапа:

- Составить портрет пользователя для каждого региона. Определить для пользователя каждого региона (NA, EU, JP):
 - Самые популярные платформы (топ-5). Описать различия в долях продаж.

- Самые популярные жанры (топ-5). Объяснить разницу.
- Определить влияние рейтинга ESRB на продажи в отдельном регионе.

Самые популярные платформы (топ-5) по регионам.

```
In [103]: na_pl = df2016.groupby('platform')['na_sales'].sum().sort_values(ascending=False).head()
eu_pl = df2016.groupby('platform')['eu_sales'].sum().sort_values(ascending=False).head()
jp_pl = df2016.groupby('platform')['jp_sales'].sum().sort_values(ascending=False).head()
```

```
In [104]: users_pl = df2016.groupby('platform')[['na_sales', 'eu_sales', 'jp_sales']].\sum().sort_values(by='na_sales', ascending=False).head(10)
users_pl
```

Out[104]:

platform	na_sales	eu_sales	jp_sales
X360	595.74	268.32	12.30
Wii	486.87	258.32	68.28
PS3	390.13	327.21	79.41
PS2	380.81	204.35	89.03
DS	380.31	188.41	175.00
XB	130.66	43.01	0.52
PS4	108.74	141.09	15.96
PSP	107.27	65.62	75.88
GBA	104.81	41.53	26.89
XOne	93.12	51.59	0.34

```
In [105]: print(f'Продажи (млн.копий) по всем платформам в Северной Америке: {na_pl.sum()}')
print(f'Продажи (млн.копий) по всем платформам в Европе: {eu_pl.sum()}')
print(f'Продажи (млн.копий) по всем платформам в Японии: {round(jp_pl.sum(), 2)}')
```

Продажи (млн.копий) по всем платформам в Северной Америке: 2233.86

Продажи (млн.копий) по всем платформам в Европе: 1246.61

Продажи (млн.копий) по всем платформам в Японии: 519.94

Среди регионов по количеству продаж лидирует Северная Америка. На втором месте Европа. На третьем - Япония.

Население Северной Америки на конец 2016 года составляло приблизительно 579 миллионов человек. В Европе в то же время насчитывалось 741 миллион человек населения. Но по продажам игр Северная Америка опережает Европу почти в 2 раза.

Население Японии составляло 127 миллионов человек. Это в несколько раз меньше населения в Европе или Северной Америке, но количество проданных игр составляет почти 50% от количества проданных игр в Европе.

Проанализируем, как по игровым платформам распределились продажи в регионах. Игры на каких игровых платформах продаются лучше.

```
In [106]: fig = plt.figure(figsize=(18, 6))

ax1 = fig.add_subplot(131)
ax1 = sns.barplot(x=na_pl.index, y=na_pl.values, color='purple')
ax1 = plt.xlabel('Платформы.\n\nРисунок 25 - Продажи в Северной Америке по платформам.')
ax1 = plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий).')
ax1 = plt.ylim(0, 600)

ax2 = fig.add_subplot(132)
ax2 = sns.barplot(x=eu_pl.index, y=eu_pl.values, color='slateblue')
ax2 = plt.xlabel('Платформы.\n\nРисунок 26 - Продажи в Европе по платформам.')
ax2 = plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий).')
ax2 = plt.ylim(0, 600)

ax3 = fig.add_subplot(133)
ax3 = sns.barplot(x=jp_pl.index, y=jp_pl.values, color='cornflowerblue')
ax3 = plt.xlabel('Платформы.\n\nРисунок 27 - Продажи в Японии по платформам.')
ax3 = plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий).')
ax3 = plt.ylim(0, 600)

plt.show()
```

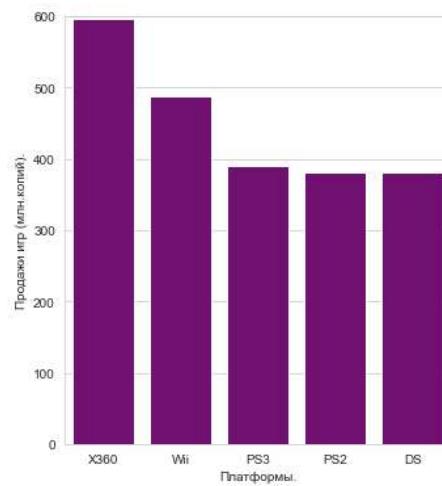


Рисунок 25 - Продажи в Северной Америке по платформам.

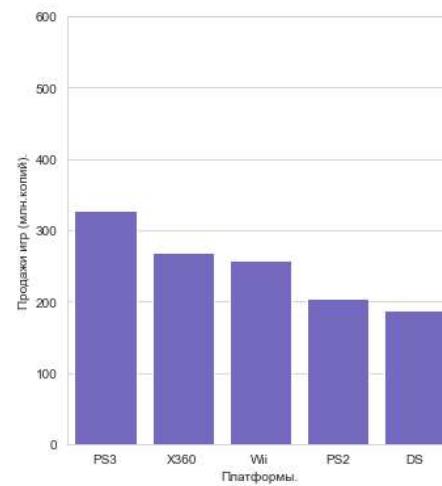


Рисунок 26 - Продажи в Европе по платформам.

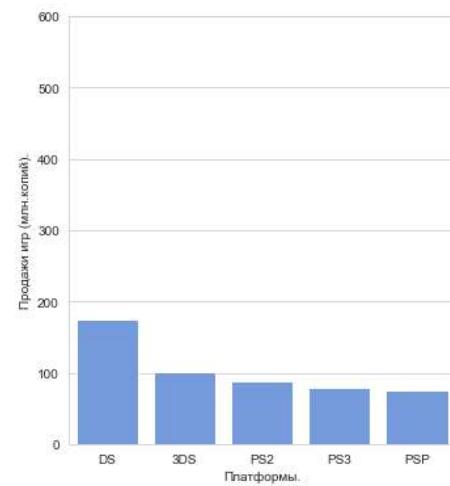


Рисунок 27 - Продажи в Японии по платформам.

На графиках видно, насколько похож список топ-5 платформ в Северной Америке и Европе и насколько этот список отличается от топ-5 платформ по продажам игр в Японии.

Проанализируем, как отличаются доли продажи игр по платформам в этих регионах.

```
In [107]: # Цвета для круговой диаграммы (рисунок 28).
colors_na = ['slateblue',
             'mediumorchid',
             'cornflowerblue',
             'cadetblue',
             'lightgrey']
```

```
In [108]: fig, ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
ax.pie(na_pl.values, labels=na_pl.index,
        autopct='%.1f%%',
        shadow=False,
        rotatelabels=False,
        colors=colors_na)
ax.axis("equal")
plt.xlabel('\n\nРисунок 28 - Топ-5 платформ по продажам в Северной Америке за 2003-2016гг.
           size=11)
plt.show()
```

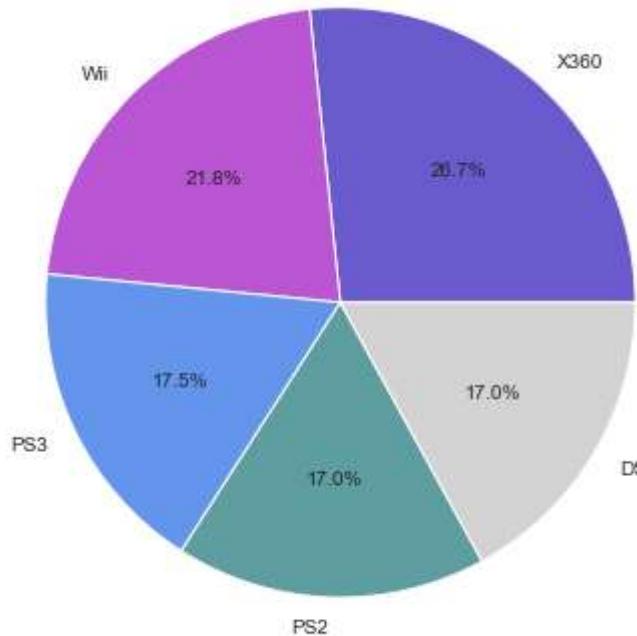


Рисунок 28 - Топ-5 платформ по продажам в Северной Америке за 2003-2016гг.

В Северной Америке самая популярная платформа X360 от "Microsoft Xbox".

На втором месте - Wii.

На третьем месте PS3 от "Sony PlayStation".

Однаковую долю на четвертом месте занимают PS2 от "Sony PlayStation" и платформа DS от "Nintendo".

```
In [109]: # Цвета для круговой диаграммы (рисунок 29).
colors_eu = ['cornflowerblue',
            'slateblue',
            'mediumorchid',
            'cadetblue',
            'lightgrey']
```

```
In [110]: fig, ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
ax.pie(eu_pl.values,
       labels=eu_pl.index,
       autopct='%1.1f%%',
       shadow=False,
       rotatelabels=False,
       colors=colors_eu)
ax.axis("equal")
plt.xlabel('\n\nРисунок 29 - Топ-5 платформ по продажам в Европе за 2003-2016гг.',
           size=11)
plt.show()
```

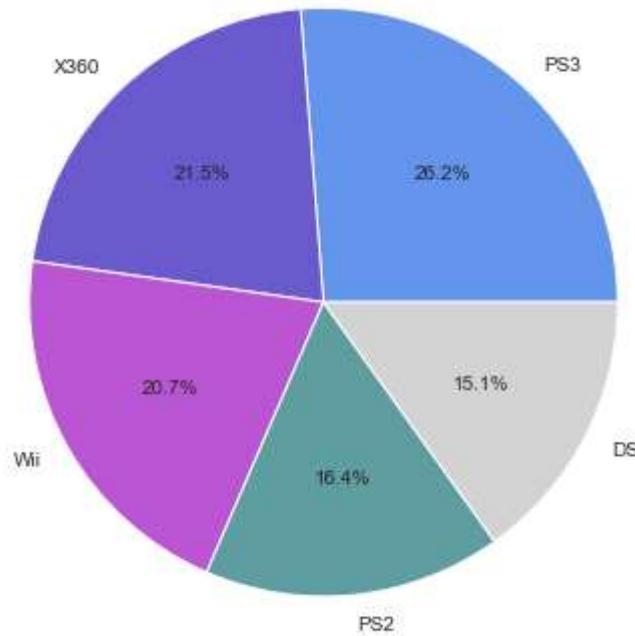


Рисунок 29 - Топ-5 платформ по продажам в Европе за 2003-2016гг.

В Европе самая популярная платформа PS3.

Платформа X360 - лидер рынка Северной Америки - на втором месте.

На последнем месте платформа DS. Но в целом, список популярных платформ в Северной Америке и в Европе одинаковый, отличаются только доли рынка.

```
In [111]: # Цвета для круговой диаграммы (рисунок 30).
colors_jp = ['lightgrey',
            'plum',
            'cadetblue',
            'cornflowerblue',
            'lightblue']
```

```
In [112]: fig, ax = plt.subplots(figsize=(12, 6))
ax.pie(jp_pl.values, labels=jp_pl.index, autopct='%1.1f%%', shadow=False,
       rotatelabels=False, colors=colors_jp)
ax.axis("equal")
plt.xlabel('\n\nРисунок 30 - Топ-5 платформ по продажам в Японии за 2003-2016гг.', size=11)
plt.show()
```

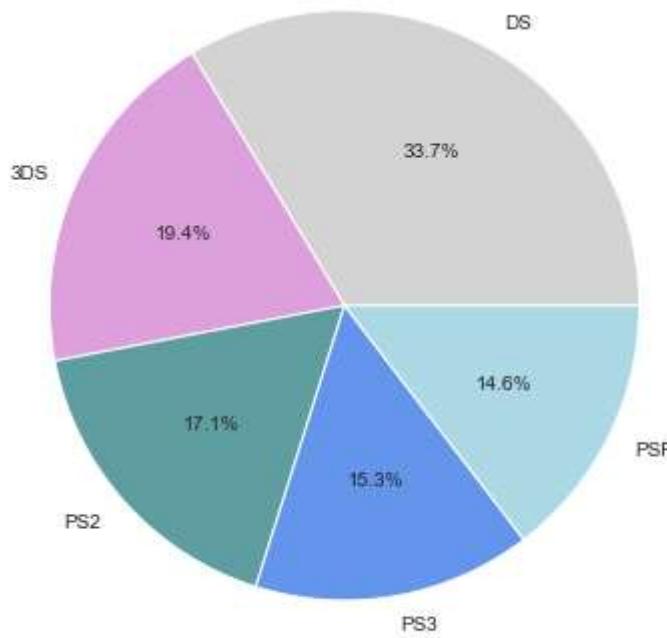


Рисунок 30 - Топ-5 платформ по продажам в Японии за 2003-2016гг.

В Японии картина совершенно иная. На первом месте по продажам игр платформа DS, которая на последнем, пятом месте в Северной Америке и Европе. DS от "Nintendo" занимает треть всего рынка. Платформы Wii и X360, находящиеся в топ-5 по продажам в Северной Америке и Европе, в топ-5 Японии не входят.

Еще в Японии в топ-5 входят платформы PSP и 3DS, не представленные в топ-5 в Европе и Северной Америке.

Самые популярные жанры (топ-5).

```
In [113]: na_gr = df2016.groupby('genre')['na_sales'].sum().sort_values(ascending=False).head()
eu_gr = df2016.groupby('genre')['eu_sales'].sum().sort_values(ascending=False).head()
jp_gr = df2016.groupby('genre')['jp_sales'].sum().sort_values(ascending=False).head()
```

```
In [114]: users_genre = df2016.groupby('genre')[['na_sales', 'eu_sales', 'jp_sales']].\sum().sort_values(by='na_sales', ascending=False)
```

```
In [115]: fig = plt.figure(figsize=(18, 6))

ax1 = fig.add_subplot(131)
ax1 = sns.barplot(x=na_gr.index, y=na_gr.values, color='tomato')
ax1 = plt.xlabel('Игровые жанры.\n\nРисунок 31 - Продажи в Северной Америке по жанрам.')
ax1 = plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий).')
ax1 = plt.ylim(0, 700)

ax2 = fig.add_subplot(132)
ax2 = sns.barplot(x=eu_gr.index, y=eu_gr.values, color='darkorange')
ax2 = plt.xlabel('Игровые жанры.\n\nРисунок 32 - Продажи в Европе по жанрам.')
ax2 = plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий).')
ax2 = plt.ylim(0, 700)

ax3 = fig.add_subplot(133)
ax3 = sns.barplot(x=jp_gr.index, y=jp_gr.values, color='lightsalmon')
ax3 = plt.xlabel('Игровые жанры.\n\nРисунок 33 - Продажи в Японии по жанрам.')
ax3 = plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий).')
ax3 = plt.ylim(0, 700)

plt.show()
```

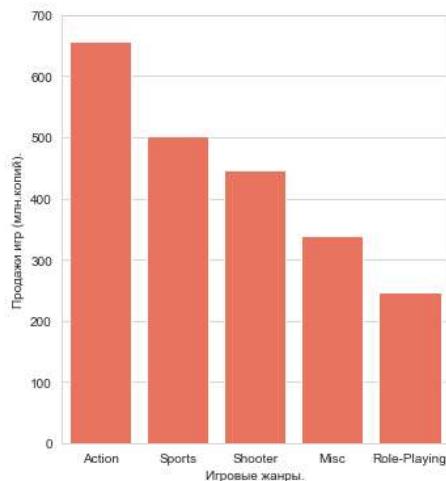


Рисунок 31 - Продажи в Северной Америке по жанрам.

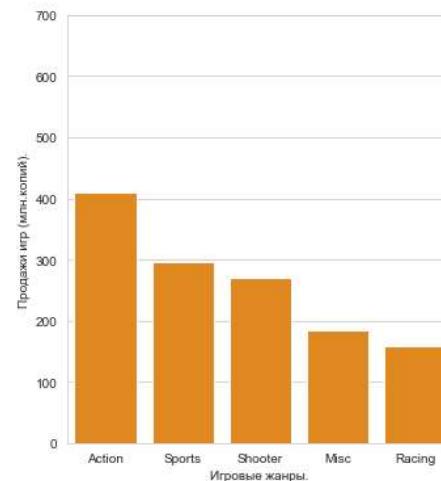


Рисунок 32 - Продажи в Европе по жанрам.

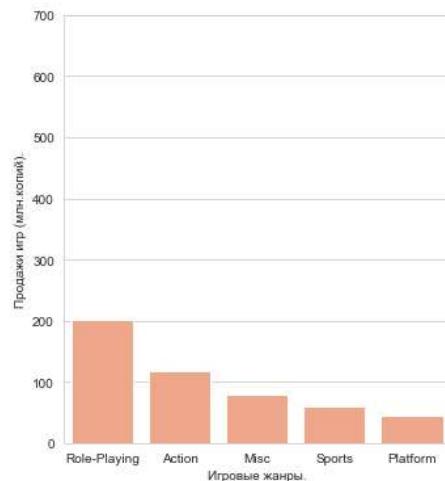


Рисунок 33 - Продажи в Японии по жанрам.

Продажи игр по жанрам за 2003-2016гг. по регионам Северная Америка и Европа отличаются суммами продаж - продажи в Европе ниже. По жанрам почти полное совпадение, жанры «Action», «Sports» и «Shooter» лидируют. Только в Северной Америке на пятом месте жанр «Role-Playing» (ролевые игры), а в Европе - «Racing» (гонки).

В Японии картина совсем иная. На первом месте по продажам - «Role-Playing» (ролевые игры). «Shooter» (шутеры), которые занимают третье место по продажам в Северной Америке и в Европе, в топ-5 Японии не вошли.

Распределение игр по жанрам в целом показало больше сходства, чем различий. Во всех трех регионах популярны жанры «Action» и «Sports».

Проанализируем, как влияет рейтинг ESRB на продажи.

```
In [116]: users_rat = df2016.groupby('rating')[['na_sales', 'eu_sales', 'jp_sales']].\sum().sort_values(by='na_sales', ascending=False)  
users_rat
```

Out[116]:

rating	na_sales	eu_sales	jp_sales
E	1044.93	587.51	166.18
M	669.38	438.86	50.88
T	590.91	325.01	107.15
RP	391.43	292.77	327.02
E10+	345.50	183.33	40.20
EC	1.53	0.11	0.00
AO	1.26	0.61	0.00

«EC» («Early childhood»)	– «Для детей младшего возраста»
«E» («Everyone»)	– «Для всех»
«E10+»(«Everyone 10 and older»)	– «Для всех старше 10 лет»
«T» («Teen»)	– «Подросткам 13–19 лет»
«M» («Mature»)	– «От 17 лет»
«AO» («Adults Only 18+»)	– «Только для взрослых»
«RP» («Rating Pending»)	– «Рейтинг ожидается»
«K-A» («for Kids to Adults»)	– «Для детей и взрослых»

Как и в случае с распределением количества продаж копий игр по жанрам, распределение продаж по рейтингу ESRB в Северной америке и в Европе выглядит похоже. А в Японии - отличается.

В Японии выделяется количество проданных игр рейтингом «RP» (рейтинг ожидается). Этот рейтинг присваивается при выходе игры на рынок и затем должен изменится в соответствии с приведенной выше классификацией. Рейтинг ESRB - это американская рейтинговая модель. Возможно, это объясняет, почему большинство игр на Японском рынке не получает рейтинга.

```
In [117]: na_rating = df2016.groupby('rating')['na_sales'].sum().sort_values(ascending=False)  
eu_rating = df2016.groupby('rating')['eu_sales'].sum().sort_values(ascending=False)  
jp_rating = df2016.groupby('rating')['jp_sales'].sum().sort_values(ascending=False)
```

```
In [118]: fig = plt.figure(figsize=(18, 6))

ax1 = fig.add_subplot(131)
ax1 = sns.barplot(x=na_rating.index, y=na_rating.values, color='darkgreen')
ax1 = plt.xlabel('Рейтинг ESRB.\n\nРисунок 34 - Продажи в Северной Америке по рейтингу ESRB')
ax1 = plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий).')
ax1 = plt.ylim(0, 1100)

ax2 = fig.add_subplot(132)
ax2 = sns.barplot(x=eu_rating.index, y=eu_rating.values, color='cadetblue')
ax2 = plt.xlabel('Рейтинг ESRB.\n\nРисунок 35 - Продажи в Европе по рейтингу ESRB.')
ax2 = plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий).')
ax2 = plt.ylim(0, 1100)

ax3 = fig.add_subplot(133)
ax3 = sns.barplot(x=jp_rating.index, y=jp_rating.values, color='lightblue')
ax3 = plt.xlabel('Рейтинг ESRB.\n\nРисунок 36 - Продажи в Японии по рейтингу ESRB.')
ax3 = plt.ylabel('Продажи игр (млн.копий).')
ax3 = plt.ylim(0, 1100)

plt.show()
```

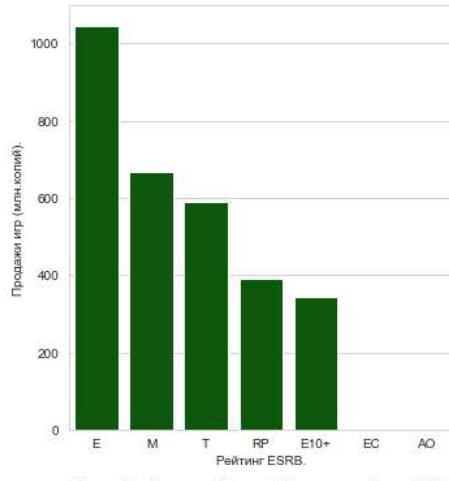


Рисунок 34 - Продажи в Северной Америке по рейтингу ESRB.

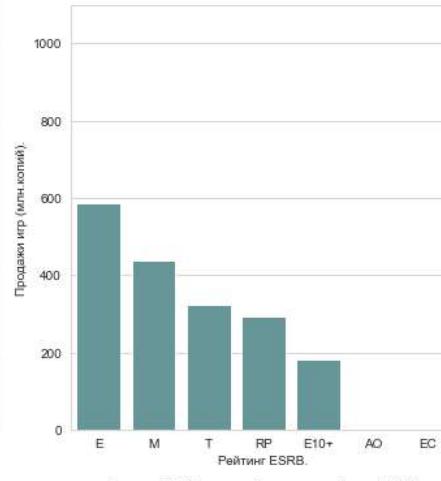


Рисунок 35 - Продажи в Европе по рейтингу ESRB.

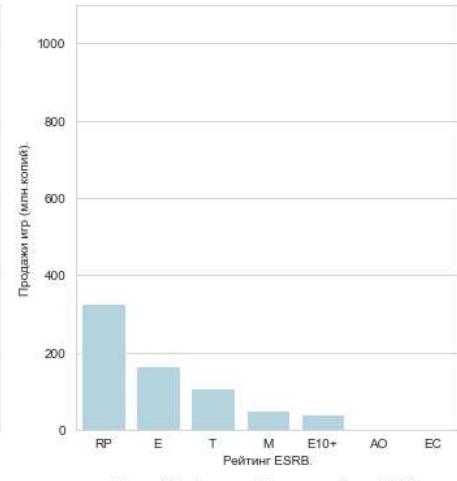


Рисунок 36 - Продажи в Японии по рейтингу ESRB.

- В Северной Америке больше всего продаж приходится на рейтинг «E» (для всех возрастов). На втором месте с большим отставанием - «M» (от 17 лет), этот тип игр содержит сцены насилия, грубую лексику. На третьем месте - «T» (для подростков 13—19 лет). Рейтинг «RP» не учитываем, т.к. это означает отсутствие рейтинга.
- В Европе картина совпадает с распределением продаж по рейтингу ESRB. Отличие только в уровне продаж, в Европе уровень продаж ниже. И меньше разница в уровне продаж между рейтингом «E» и рейтингом «M».
- В Японии трудно оценить зависимость сумм продаж от рейтинга ESRB, т.к. больше всего игр продано с рейтингом «RP» (рейтинг ожидается). Поэтому, невозможно узнать рейтинг игр большинства продаж.

В целом, больше всего продают игры с рейтингом «E» (для всех возрастов).

4. Проверка гипотез

- Средние пользовательские рейтинги платформ Xbox One и PC одинаковые;
- Средние пользовательские рейтинги жанров Action (англ. «действие», экшен-игры) и Sports (англ. «спортивные соревнования») разные.

Задать самостоятельно пороговое значение alpha.

Пояснить:

- Как вы сформулировали нулевую и альтернативную гипотезы;
- Какой критерий применили для проверки гипотез и почему.

Проверка гипотезы о совпадении средних пользовательских рейтингов платформ Xbox One и PC.

Нулевая гипотеза

H0: Средние пользовательские рейтинги платформ Xbox One и PC совпадают.

Альтернативная гипотеза

H1: Средние пользовательские рейтинги платформ Xbox One и PC отличаются.

Данные возьмем за 2003-2016гг. Примем, что достоверность результатов теста составляет 95% и зададим пороговое значение:

```
In [119]: alpha = 0.05
```

Создадим две выборки:

1. по платформе "XOne" и оценкам пользователей;
2. по играм на платформе PC и оценкам пользователей.

Выборки возьмем из датасета, в котором заполнены все данные по оценкам критиков и пользователей.

```
In [120]: xone = df2016[(df2016.platform == 'XOne') & (df2016['user_score'] > 0)]['user_score']
pc = df2016[(df2016.platform == 'PC') & (df2016['user_score'] > 0)]['user_score']
```

Проверим, равны ли дисперсии двух выборок.

```
In [121]: if round(np.var(xone), 2) == round(np.var(pc), 2):
    print('Дисперсии двух выборок равны.')
else:
    print('Дисперсии двух выборок не равны.)
```

Дисперсии двух выборок не равны.

Так как дисперсии двух выборок не равны, параметр equal_var принимает значение False.

```
In [122]: equal_var = False
```

Оценим графики плотности распределения по обеим выборкам.

```
In [123]: title5 = 'График плотности распределения (платформа XOne).'
title6 = 'График плотности распределения (платформа PC).'

fig = plt.figure(figsize=(18, 5))

ax1 = fig.add_subplot(121)
ax1 = sns.distplot(xone, color='blue')
ax1 = plt.xlabel(f'Оценки пользователей.\n\nРисунок 37 - {title5}', size=10)
ax1 = plt.ylabel('Плотность.')
ax1 = plt.ylim(0, 0.5)

ax2 = fig.add_subplot(122)
ax2 = sns.distplot(pc, color='purple')
ax2 = plt.xlabel(f'Оценки пользователей.\n\nРисунок 38 - {title6}', size=10)
ax2 = plt.ylabel('Плотность.')
ax2 = plt.ylim(0, 0.5)

plt.show()
```

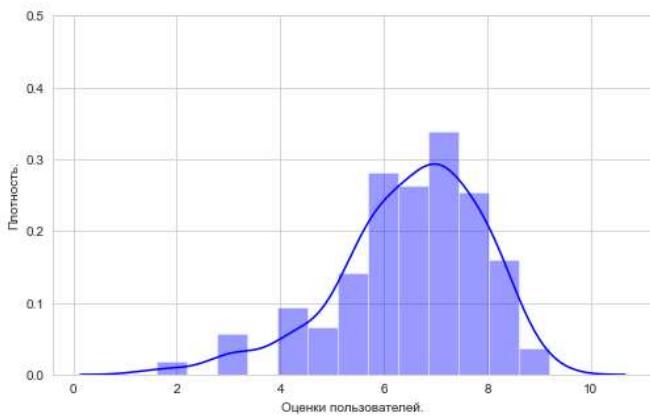


Рисунок 37 - График плотности распределения (платформа XOne).

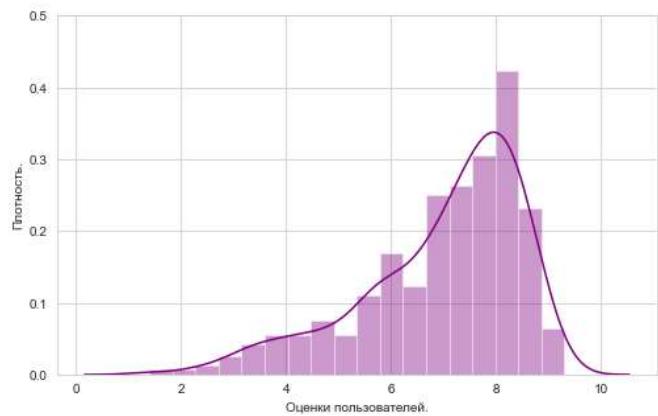


Рисунок 38 - График плотности распределения (платформа PC).

На обоих графиках смещеное нормальное распределение. Будем использовать t-критерий Стьюдента.

```
In [124]: res = st.ttest_ind(xone, pc, equal_var=equal_var)
print(f'p-значение равно: {round(res.pvalue, 5)}')

if (res.pvalue < alpha):
    print("Отвергаем нулевую гипотезу.")
    print('Средние пользовательские рейтинги платформ Xbox One и PC отличаются.')
else:
    print("Не получилось отвергнуть нулевую гипотезу.")
    print('Средние пользовательские рейтинги платформ Xbox One и PC совпадают.)
```

p-значение равно: 0.00014

Отвергаем нулевую гипотезу.

Средние пользовательские рейтинги платформ Xbox One и PC отличаются.

Мы сравнивали две выборки с пользовательскими оценками чтобы оценить, можно ли считать, что в генеральной совокупности средние пользовательских рейтингов игровых платформ Xbox One и PC равны. На основании полученных результатов нулевая гипотеза была отвергнута и принята альтернативная гипотеза о различии средних пользовательских рейтингов игровых платформ Xbox One и PC.

Проверка гипотезы о различии средних пользовательских рейтингов жанров «Action» и «Sports».

Нулевая гипотеза

H0: Средние пользовательские рейтинги жанров «Action» и «Sports» совпадают.

Альтернативная гипотеза

H1: Средние пользовательские рейтинги жанров «Action» и «Sports» различаются.

Данные возьмем за 2003-2016гг. Примем, что достоверность результатов теста составляет 95% и зададим пороговое значение:

```
In [125]: alpha = 0.05
```

Создадим две выборки:

1. по играм жанра «Action» и оценкам пользователей;
2. по играм жанра «Sports» и оценкам пользователей.

Выборки возьмем из датасета, в котором заполнены все данные по оценкам критиков и пользователей.

```
In [126]: action = df2016[(df2016.genre == 'Action') & (df2016['user_score'] > 0)]['user_score']
sports = df2016[(df2016.genre == 'Sports') & (df2016['user_score'] > 0)]['user_score']
```

Проверим, равны ли дисперсии двух выборок.

```
In [127]: if round(np.var(action), 2) == round(np.var(sports), 2):
    print('Дисперсии двух выборок равны.')
else:
    print('Дисперсии двух выборок не равны.)
```

Дисперсии двух выборок не равны.

Так как дисперсии двух выборок не равны, параметр equal_var принимает значение False.

```
In [128]: equal_var = False
```

Оценим графики плотности распределения по обеим выборкам.

```
In [129]: title7 = 'График плотности распределения (жанр «Action»).'
title8 = 'График плотности распределения (жанр «Sports»).'

fig = plt.figure(figsize=(12, 3))

ax1 = plt.subplot(121)
ax1 = sns.distplot(action, color='cadetblue')
ax1 = plt.xlabel(f'Оценки пользователей.\n\nРисунок 39 - {title7}\n.', size=10)
ax1 = plt.ylabel('Плотность.')
ax1 = plt.ylim(0, 0.4)

ax2 = plt.subplot(122)
ax2 = sns.distplot(sports, color='tomato')
ax2 = plt.xlabel(f'Оценки пользователей.\n\nРисунок 40 - {title8}', size=10)
ax2 = plt.ylabel('Плотность.')
ax2 = plt.ylim(0, 0.4)

plt.show()
```

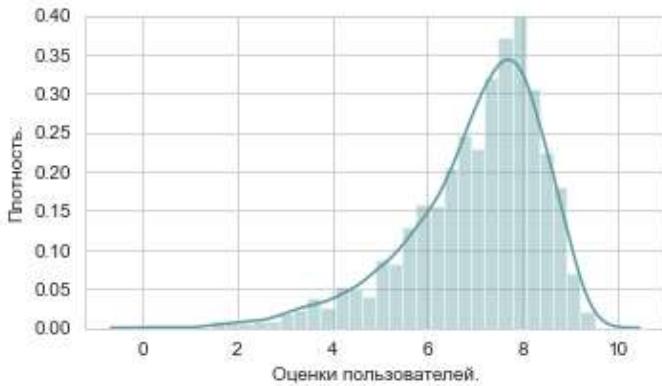


Рисунок 39 - График плотности распределения (жанр «Action»).

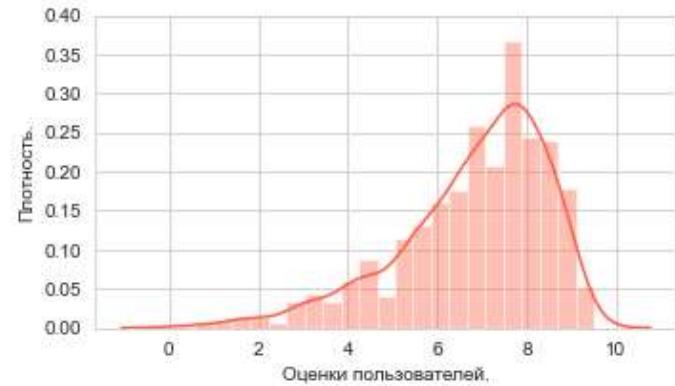


Рисунок 40 - График плотности распределения (жанр «Sports»).

На обоих графиках смещённое нормальное распределение. Будем использовать t-критерий Стьюдента.

```
In [130]: res = st.ttest_ind(action, sports, equal_var=equal_var)
print(f'p-значение равно: {round(res.pvalue, 5)}')

if (res.pvalue < alpha):
    print("Отвергаем нулевую гипотезу.")
    print('Средние пользовательские рейтинги жанров «Action» и «Sports» отличаются.')
else:
    print("Не получилось отвергнуть нулевую гипотезу.")
    print('Средние пользовательские рейтинги жанров «Action» и «Sports» совпадают.)
```

p-значение равно: 0.00203

Отвергаем нулевую гипотезу.

Средние пользовательские рейтинги жанров «Action» и «Sports» отличаются.

Мы сравнивали две выборки с пользовательскими оценками чтобы оценить, можно ли считать, что в генеральной совокупности средние пользовательские рейтинги жанров «Action» и «Sports» отличаются. В данном случае p-значение намного меньше уровня значимости 0,05 и это позволяет нам отвергнуть нулевую гипотезу.

Если судить по графикам плотности распределения, можно предположить, что в генеральной совокупности средние пользовательские рейтинги жанров «Action» и «Sports» действительно не равны.

5. Выводы

В исследовании были изучены данные с 1980 года по 2016 год включительно для изучения закономерностей на рынке игр. Данные были изучены за весь период, но особое внимание было уделено периоду с 2003 по 2016гг. включительно. Период был выбран исходя из средней продолжительности жизни игровых платформ. Необходимо было проанализировать наиболее актуальные данные, которые позволили бы сделать прогноз на ближайшее время. И еще этот период можно считать временем расцвета игр на игровых платформах и РС (персональных компьютерах).

Анализ показал, что наиболее перспективными являются игровые платформы от следующих производителей:

- "Microsoft Xbox"
- "Sony PlayStation"
- "Nintendo".

За годы названия платформ менялись, но неизменно в топ-5 оказывались платформы от этих производителей.

В 2011-2016гг. на рынке появились новые платформы от этих производителей:

- PS4, PSV от "Sony PlayStation"
- XOne от "Microsoft Xbox"
- 3DS от "Nintendo" и они опять показали тенденцию к вхождению в топ-5 популярных платформ.

Рассмотренные данные о количестве проданных копий самых крупных регионах: в Северной Америке, Европе и Японии показали, что доли рынка могут кардинально отличаться в этих регионах, но платформы вышеуказанных производителей всегда остаются самыми популярными.

Анализ данных о распределении рынка игр по жанрам показал яркое отличие продаж в Северной Америке и Европе от Японии. В Северной Америке и Европе самые популярные жанры игр «Action» (экшен-игры), «Sports» (спортивные игры) и «Shooter» (шутеры). В то время как в Японии на первом месте «Role-Playing» (ролевые игры), а «Action» и «Sports» на втором и третьем месте соответственно. Популярные на американском и европейском рынке игр шутеры вообще не вошли в топ-5 популярных жанров в Японии. При дальнейшем планировании необходим учитывать эту особенность. Игровой рынок в Японии кардинально отличается.

Сравнение распределения продаж игр по рейтингу ESRB показало, что скорее всего, больше всего покупают игр с рейтингом «E» (для всех возрастов). На втором месте с большим отставанием - «M» (от 17 лет), этот тип игр содержит сцены насилия, грубую лексику. На третьем месте - «T» (для подростков 13—19 лет). К сожалению, на рынке игр Японии больше всего оказалось игр с рейтингом «RP», что означает "рейтинг ожидается". Но на втором, третьем и четвертом местах игры с рейтингами «E», «T» и «M». Можем предположить, что в целом распределение продаж игр по всем регионам приблизительно совпадает.

Прогнозировать продажи игр в будущем можно ориентируясь по оценкам критиков, но с осторожностью. Коэффициент корреляции 0,39 между оценками критиков и продажами игр показывает скорее слабую корреляцию. Корреляции между продажами игр и оценками пользователей нет.

Статистическая проверка гипотез подтвердила, что пользовательские рейтинги платформ Xbox One и РС различаются. Платформа Xbox One от "Microsoft Xbox" появилась только в 2013 году. А игры на РС выходили начиная с 1985 года. Поэтому, у платформ должны быть разные средние пользовательские рейтинги.

Статистическая проверка гипотез подтвердила, что средние пользовательские рейтинги жанров «Action» и «Sports» различаются. Это подтверждает и количество продаж игр в жанре «Action» в целом в мире и по регионам, которое значительно выше, чем у жанра «Sports».

Пик продаж игр пришелся на 2008-2009 годы и позже медленно падал. Для лучшей оценки перспектив продаж игр, следует дополнить данные результатами исследований развития игр на смартфонах , планшетах и онлайн-игр. Тогда можно будет в полной мере оценить перспективы рекламных кампаний и направление развития рынка игр.