

## **Анализ данных о продажах интернет-магазина и визуализация с использованием Seaborn**

*Саяпин Никита Анатольевич*

*Приамурский государственный университет им.Шолом-Алейхема*

*Студент*

### **Аннотация**

Целью работы является анализ данных о продажах интернет-магазина для выявления ключевых тенденций и формирования рекомендаций по оптимизации продаж, которая ещё находится в процессе выполнения. Для достижения цели используются методы предварительной обработки данных, категоризации товаров, анализа клиентской лояльности и визуализации результатов с помощью библиотеки Seaborn. Результаты исследования позволяют определить наиболее прибыльные категории товаров, сегменты клиентов с высоким потенциалом и временные тренды для повышения эффективности бизнеса.

**Ключевые слова:** Анализ данных, продажи, интернет-магазин, Seaborn, визуализация, категории товаров, поведение клиентов, корреляция, рекомендации, сезонность.

## **Online store sales data analysis and visualization using Seaborn**

*Sayapin Nikita Anatolyevich*

*Sholom-Aleichem Priamursky State University*

*Student*

### **Abstract**

The aim of this work is to analyze online store sales data to identify key trends and develop recommendations for sales optimization, which is still in progress. The methods include data preprocessing, product categorization, customer loyalty analysis, and result visualization using the Seaborn library. The expected outcome of the study is to determine the most profitable product categories, high-potential customer segments, and temporal trends to enhance business efficiency.

**Keywords:** Data analysis, sales, online retail, Seaborn, visualization, product categories, customer behavior, correlation, recommendations, seasonality.

## **1 Введение**

### **1.1 Актуальность**

В современных условиях развития экономики и роста онлайн-торговли анализ данных о продажах является ключевым инструментом для принятия бизнес-решений. Отдельное внимание уделяется пониманию поведения

клиентов, топовых категорий товаров, а также влиянию сезонности и временных трендов на объём продаж.

## **1.2 Обзор исследований**

В статье Т.В Левковой и В.И Тиняковой рассматриваются проблемные аспекты анализа работы интернет-магазина. Особое внимание уделяется вопросам сбора необходимой информации. Обсуждаются возможности web-сервиса Яндекс.Метрика для получения статистических данных, отражающих эффективность деятельности интернет-магазина [1]. В статье А.В. Минакова [2] рассмотрены тенденции развития розничной интернет-торговли потребительскими товарами в России, тенденции формирования магазинов разного типа, работающих в Сети, включая онлайн-маркетплейсы. Алексеева Н.В. и Казакова Н. В. [3] раскрывают понятие интернет-маркетинга как персонализированного подхода к потенциальному потребителю при продажах через интернет-сайты и офлайн-бизнесе. А.Д. Назаров создал программу, обеспечивающую выполнение следующих функций: наглядное представление информации расчет показателя "лояльность пользователей веб-ресурсов" [4]. И.П Лаптева показывает в своем проводимом анализе использование методов статистики: ряды динамики, средние показатели динамики, экстраполяция, ряды распределения, показатели структуры и относительные показатели. И выявляет, что в современном мире всё большую актуальность и распространённость приобретают интернет-продажи [5].

## **1.3 Цель исследования**

Целью исследования является анализ данных о продажах интернет-магазина с целью выявления ключевых тенденций, определения наиболее прибыльных категорий товаров и сегментов клиентов, а также разработки рекомендаций для повышения эффективности продаж и улучшения клиентского сервиса.

## **2 Материалы и методы**

### **2.1 Предварительная обработка данных**

Набор данных содержит информацию о продажах интернет-магазина за период с 2010 по 2011 год. Данные включают следующие поля (рис.1) [6]:

InvoiceNo: номер накладной;  
StockCode: код товара;  
Description: описание товара;  
Quantity: количество товаров в транзакции;  
InvoiceDate: дата транзакции;  
UnitPrice: цена за единицу товара;  
CustomerID: идентификатор клиента;  
Country: страна клиента;

|   | A         | B         | C             | D        | E               | F         | G          | H              |
|---|-----------|-----------|---------------|----------|-----------------|-----------|------------|----------------|
| 1 | InvoiceNo | StockCode | Description   | Quantity | InvoiceDate     | UnitPrice | CustomerID | Country        |
| 2 | 536365    | 85123A    | WHITE HANGIN  | 6        | 01-12-2010 8:26 | 2.55      | 17850.0    | United Kingdom |
| 3 | 536365    | 71053     | WHITE METAL I | 6        | 01-12-2010 8:26 | 3.39      | 17850.0    | United Kingdom |
| 4 | 536365    | 84406B    | CREAM CUPID   | 8        | 01-12-2010 8:26 | 2.75      | 17850.0    | United Kingdom |
| 5 | 536365    | 84029G    | KNITTED UNIOI | 6        | 01-12-2010 8:26 | 3.39      | 17850.0    | United Kingdom |
| 6 | 536365    | 84029E    | RED WOOLLY H  | 6        | 01-12-2010 8:26 | 3.39      | 17850.0    | United Kingdom |

Рисунок 1 – Данные до обработки

Для выполнения исследования используется программа Pycharm Community Edition 2024.2.4. Для визуализации результатов применяется библиотека Seaborn, Matplotlib что позволит эффективно анализировать временные тренды и выявлять корреляции между переменными.

Для подготовки данных нужно выполнить следующие шаги (рис.2, рис.3):

Удалить строки с пропущенными значениями в ключевых полях, таких как Description и InvoiceDate.

Преобразовать типы данных: даты привести к формату datetime.

```
# Загрузка данных
import pandas as pd

file_path = "Online Retail Data Set.csv"
data = pd.read_csv(file_path, encoding="latin1")

# Удаление пропущенных значений
data_cleaned = data.dropna(subset=['Description', 'InvoiceDate'])

# Преобразование типов
data_cleaned['InvoiceDate'] = pd.to_datetime(data_cleaned['InvoiceDate'])

# Вычисление выручки
data_cleaned['Revenue'] = data_cleaned['Quantity'] * data_cleaned['UnitPrice']
```

Рисунок 2 – Код предварительной обработки данных

| A         | B         | C           | D        | E                   | F         | G          | H              | I |
|-----------|-----------|-------------|----------|---------------------|-----------|------------|----------------|---|
| InvoiceNo | StockCode | Description | Quantity | InvoiceDate         | UnitPrice | CustomerID | Country        |   |
| 536365    | 85123A    | WHITE HA    | 6        | 2010-12-01 08:26:00 | 2,55      | 17850      | United Kingdom |   |
| 536365    | 71053     | WHITE ME    | 6        | 2010-12-01 08:26:00 | 3,39      | 17850      | United Kingdom |   |
| 536365    | 84406B    | CREAM CL    | 8        | 2010-12-01 08:26:00 | 2,75      | 17850      | United Kingdom |   |
| 536365    | 84029G    | KNITTED L   | 6        | 2010-12-01 08:26:00 | 3,39      | 17850      | United Kingdom |   |
| 536365    | 84029E    | RED WOO     | 6        | 2010-12-01 08:26:00 | 3,39      | 17850      | United Kingdom |   |

Рисунок 3 – Данные после обработки

### 3 Результаты и обсуждение

Товары разделены на категории с использованием ключевых слов из описаний (рис.4):

Bags (сумки и аксессуары);

Decor (декоративные товары);

Stationery (канцелярские принадлежности);

Kitchen (товары для кухни);  
Toys (игрушки);  
Seasonal (сезонные товары);  
Textiles (текстиль);  
Other (прочие товары).

```
20 # Категоризация товаров
21 categories = {
22     "Bags": ["bag", "pouch"],
23     "Decor": ["lantern", "holder", "candle", "light", "decor"],
24     "Stationery": ["notebook", "pen", "pencil", "paper", "card"],
25     "Kitchen": ["mug", "cup", "plate", "bowl", "tin"],
26     "Toys": ["toy", "game", "doll", "puzzle"],
27     "Seasonal": ["christmas", "xmas", "holiday", "festive"],
28     "Textiles": ["cushion", "towel", "blanket", "fabric"]
29 }
30
31 def categorize_product(description): 1 usage
32     description = str(description).lower()
33     for category, keywords in categories.items():
34         if any(keyword in description for keyword in keywords):
35             return category
36     return "Other"
37
38 data_cleaned['Category'] = data_cleaned['Description'].apply(categorize_product)
```

Рисунок 4 – Код для категоризации товаров

После категоризации проведён анализ популярности категорий (рис.5):

```

40 # Анализ популярности категории
41 category_summary = (
42     data_cleaned.groupby('Category')
43     .agg({'Quantity': 'sum', 'Revenue': 'sum'})
44     .reset_index()
45     .sort_values(by='Revenue', ascending=False)
46 )
47
48 # Визуализация выручки по категориям
49 plt.figure(figsize=(12, 6))
50 sns.barplot(x='Revenue', y='Category', data=category_summary, palette='viridis')
51 plt.title(label: 'Выручка по категориям товаров', fontsize=16)
52 plt.xlabel(xlabel: 'Выручка', fontsize=12)
53 plt.ylabel(ylabel: 'Категория', fontsize=12)
54 plt.tight_layout()
55 plt.show()
56
57 # Визуализация количества продаж по категориям
58 plt.figure(figsize=(12, 6))
59 sns.barplot(x='Quantity', y='Category', data=category_summary, palette='magma')
60 plt.title(label: 'Количество продаж по категориям товаров', fontsize=16)
61 plt.xlabel(xlabel: 'Количество', fontsize=12)
62 plt.ylabel(ylabel: 'Категория', fontsize=12)
63 plt.tight_layout()
64 plt.show()
65

```

Рисунок 5 – Код анализа и дальнейшей визуализации категорий товаров

Выручка по категориям:

Категория Other оказалась самой прибыльной, что указывает на наличие товаров, не попавших в другие категории, но при этом генерирующих значительную выручку.

После неё наибольшую выручку принесли категории Decor, Bags и Kitchen.

Категории Toys и Textiles продемонстрировали низкую выручку, что указывает на их меньшую востребованность.

Количество продаж по категориям:

Категория Other продала наибольшее количество товаров, что говорит о значительном числе товаров, не относящихся к основной категории.

Категории Decor и Bags также продали большое количество товаров, занимая лидирующие позиции по объёму продаж.

Минимальное количество продаж наблюдается в категориях Toys и Textiles.

Таким образом, категория Other является ключевым элементом в структуре продаж, и её высокая прибыльность может быть объяснена наличием товаров с низким спросом, но всё же приносящих значительные доходы (рис.6), (рис.7).

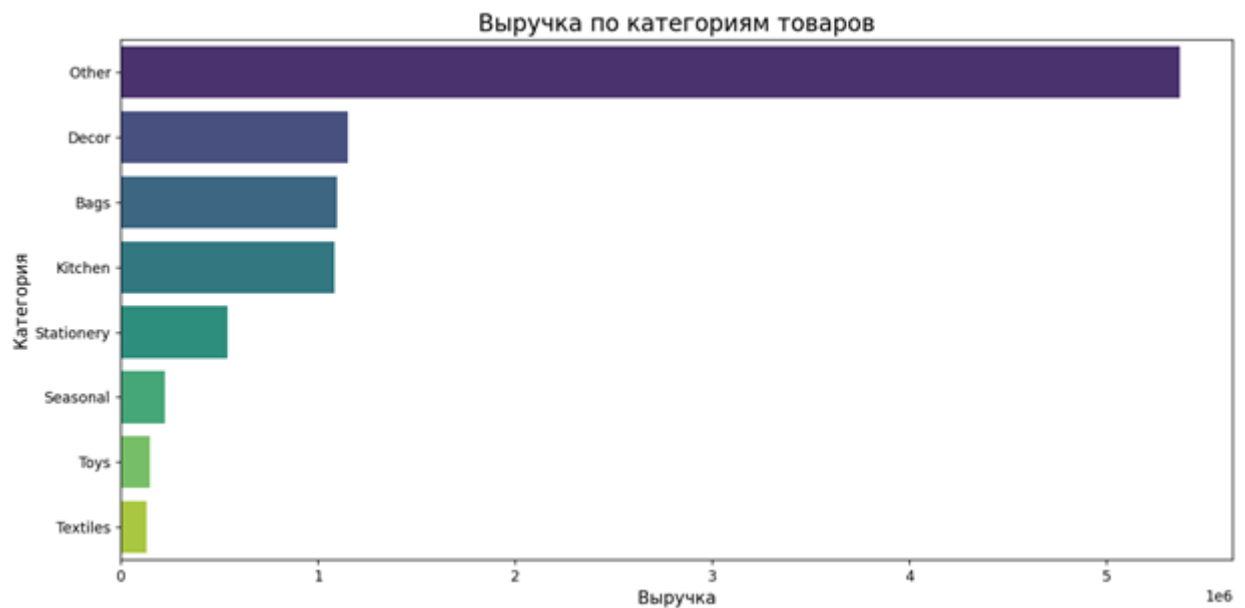


Рисунок 6 – Выручка по категориям товаров

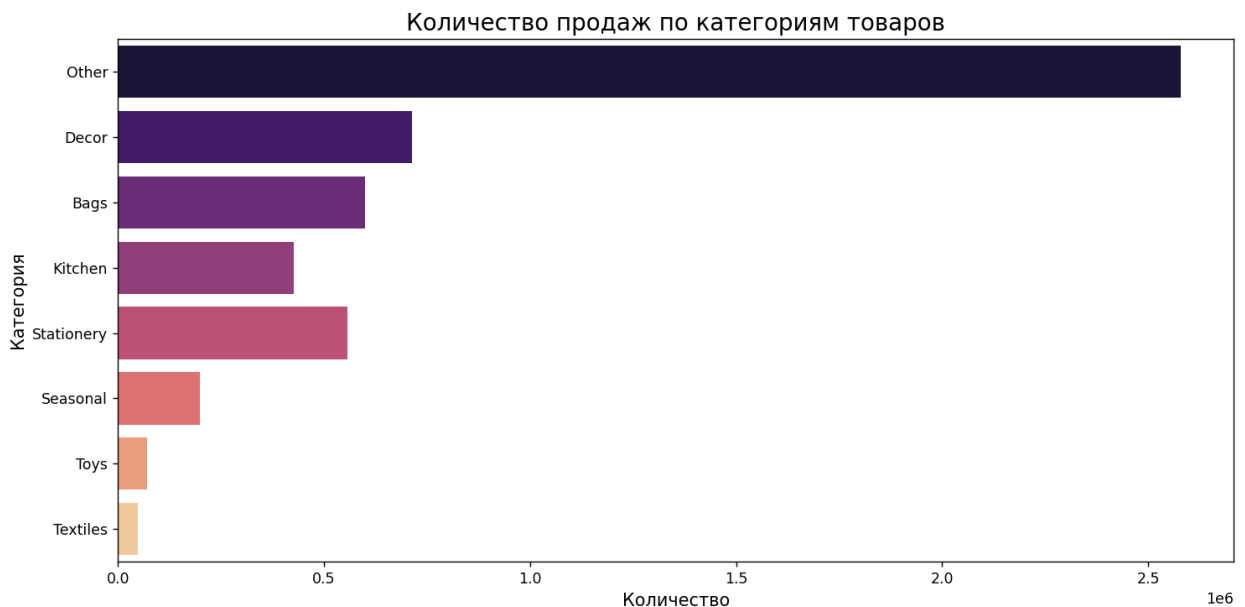


Рисунок 7 – Количество продаж по категориям

Клиенты сегментированы по количеству покупок (рис.8):

Low (1-2): клиенты с минимальной активностью, составляющие значительную часть базы, но приносящие малую долю выручки.

Moderate (3-5): клиенты с умеренной активностью, обеспечивающие стабильный уровень дохода.

High (6-10): клиенты с высокой активностью, являющиеся важной частью базы.

Very High (11+): самые активные клиенты, обеспечивающие львиную долю выручки.

Для каждого сегмента оценивается доля выручки, количество клиентов, а также их средний чек и общая активность.

```

66 # Анализ клиентской лояльности
67 customer_loyalty = (
68     data_cleaned.groupby('CustomerID')
69     .agg({
70         'InvoiceNo': 'nunique',
71         'Revenue': 'sum',
72         'Quantity': 'sum'
73     })
74     .rename(columns={
75         'InvoiceNo': 'TotalPurchases',
76         'Revenue': 'TotalRevenue',
77         'Quantity': 'TotalQuantity'
78     })
79     .reset_index()
80 )
81
82 # Сегментация клиентов по количеству покупок
83 bins = [0, 2, 5, 10, float('inf')]
84 labels = ['Low (1-2)', 'Moderate (3-5)', 'High (6-10)', 'Very High (11+)']
85 customer_loyalty['LoyaltyCategory'] = pd.cut(customer_loyalty['TotalPurchases'], bins=bins, labels=labels, right=False)
86

```

Рисунок 8 - Код для анализа клиентской лояльности

Сегментация клиентов проводится по количеству покупок, и каждый сегмент (например, «Low», «Moderate», «High», «Very High») оценён по общей выручке и количеству клиентов. Результаты представлены в виде круговой диаграммы, которая чётко показывает, какие сегменты клиентов являются наиболее значимыми с точки зрения как количества, так и выручки (рис.9, рис.10).

```

88 # Визуализация распределения клиентов по сегментам
89 loyalty_summary = (
90     customer_loyalty.groupby('LoyaltyCategory')
91     .agg({'CustomerID': 'count', 'TotalRevenue': 'sum'})
92     .rename(columns={'CustomerID': 'CustomerCount', 'TotalRevenue': 'TotalRevenue'})
93     .reset_index()
94 )
95
96 plt.figure(figsize=(8, 8))
97 plt.pie(
98     loyalty_summary['CustomerCount'],
99     labels=loyalty_summary['LoyaltyCategory'],
100     autopct='%1.1f%%',
101     startangle=140,
102     colors=sns.color_palette('cool', len(loyalty_summary))
103 )
104 plt.title('Распределение клиентов по сегментам лояльности', fontsize=16)
105 plt.tight_layout()
106 plt.show()

```

Рисунок 9 - Код визуализации распределения клиентов

Распределение клиентов по сегментам лояльности

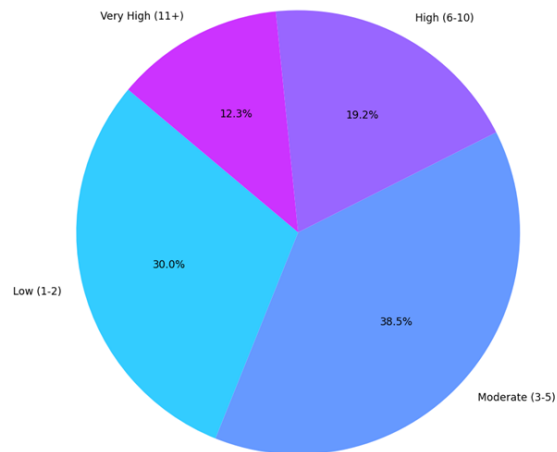


Рисунок 10 –График распределения клиентов

Также представлен код (рис.11) для визуализации продаж по категориям лояльности. Этот график позволяет увидеть, как распределяется выручка по разным сегментам клиентов, что даёт информацию о том, какие группы клиентов генерируют наибольшую прибыль. График строится на основе сгруппированных данных, где для каждого сегмента рассчитывается совокупная выручка (рис. 12).

```
107 # Визуализация продаж по категориям лояльности
108 plt.figure(figsize=(12, 6))
109 sns.barplot(x='TotalRevenue', y='LoyaltyCategory', data=loyalty_summary, palette='Blues')
110 plt.title('Выручка по категориям лояльности клиентов', fontsize=16)
111 plt.xlabel('Выручка', fontsize=12)
112 plt.ylabel('Категория лояльности', fontsize=12)
113 plt.tight_layout()
114 plt.show()
```

Рисунок 11 – Код для визуализации продаж по категориям

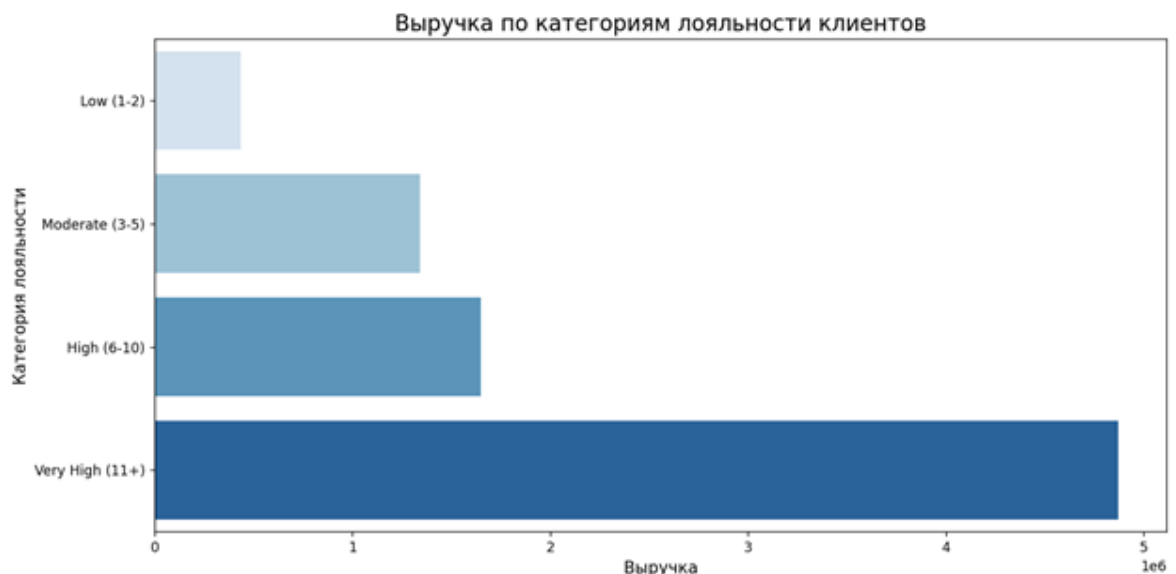


Рисунок 12 – Наглядный доход по категориям лояльности

Результаты анализа клиентской лояльности:

Большинство клиентов находятся в категории "Moderate (3-5)", совершая от 3 до 5 покупок.

Категория "Very High (11+)" составляет меньшинство клиентов (538 человек), но именно они приносят наибольшую выручку.

Доход по категориям лояльности:

Клиенты из категории "Very High (11+)" приносят около 63% общей выручки, что указывает на их важность для бизнеса.

Категория "High (6-10)" также значительна с точки зрения доходов.

### 3.1 Анализ временных трендов

Тренды продаж по времени помогают понять, как спрос на товары менялся в зависимости от месяца, дня недели или времени суток (рис.13, рис.14).

```
117 # Создание дополнительных столбцов для анализа
118 data_cleaned['Month'] = data_cleaned['InvoiceDate'].dt.month
119 data_cleaned['DayOfWeek'] = data_cleaned['InvoiceDate'].dt.dayofweek
120 data_cleaned['Hour'] = data_cleaned['InvoiceDate'].dt.hour
121
122 # Анализ выручки по месяцам
123 monthly_sales = (
124     data_cleaned.groupby('Month')['Revenue']
125     .sum()
126     .reset_index()
127 )
128
129 # Анализ выручки по дням недели
130 daily_sales = (
131     data_cleaned.groupby('DayOfWeek')['Revenue']
132     .sum()
133     .reset_index()
134 )
135
136 # Анализ выручки по часам дня
137 hourly_sales = (
138     data_cleaned.groupby('Hour')['Revenue']
139     .sum()
140     .reset_index()
141 )
142
143 # Создание функций для анализа трендов
```

Рисунок 13 – Код для анализа временных трендов

```

143 # Создание фигуры с тремя подграфиками
144 fig, axes = plt.subplots(3, 1, figsize=(12, 18))
145
146 # График трендов по месяцам
147 sns.lineplot(x='Month', y='Revenue', data=monthly_sales, marker='o', ax=axes[0], color='blue')
148 axes[0].set_title('Тренды продаж по месяцам', fontsize=16)
149 axes[0].set_xlabel('Месяц', fontsize=12)
150 axes[0].set_ylabel('Выручка', fontsize=12)
151 axes[0].grid(True)
152
153 # График трендов по дням недели
154 sns.lineplot(x='DayOfWeek', y='Revenue', data=daily_sales, marker='o', ax=axes[1], color='green')
155 axes[1].set_title('Тренды продаж по дням недели', fontsize=16)
156 axes[1].set_xlabel('День недели', fontsize=12)
157 axes[1].set_ylabel('Выручка', fontsize=12)
158 axes[1].grid(True)
159
160 # График трендов по часам дня
161 sns.lineplot(x='Hour', y='Revenue', data=hourly_sales, marker='o', ax=axes[2], color='red')
162 axes[2].set_title('Тренды продаж по часам дня', fontsize=16)
163 axes[2].set_xlabel('Час дня', fontsize=12)
164 axes[2].set_ylabel('Выручка', fontsize=12)
165 axes[2].grid(True)
166
167 # Автоматическое размещение элементов
168 plt.tight_layout()
169 plt.show()

```

Рисунок 14- Код визуализации временных трендов по месяцам, дням, часам

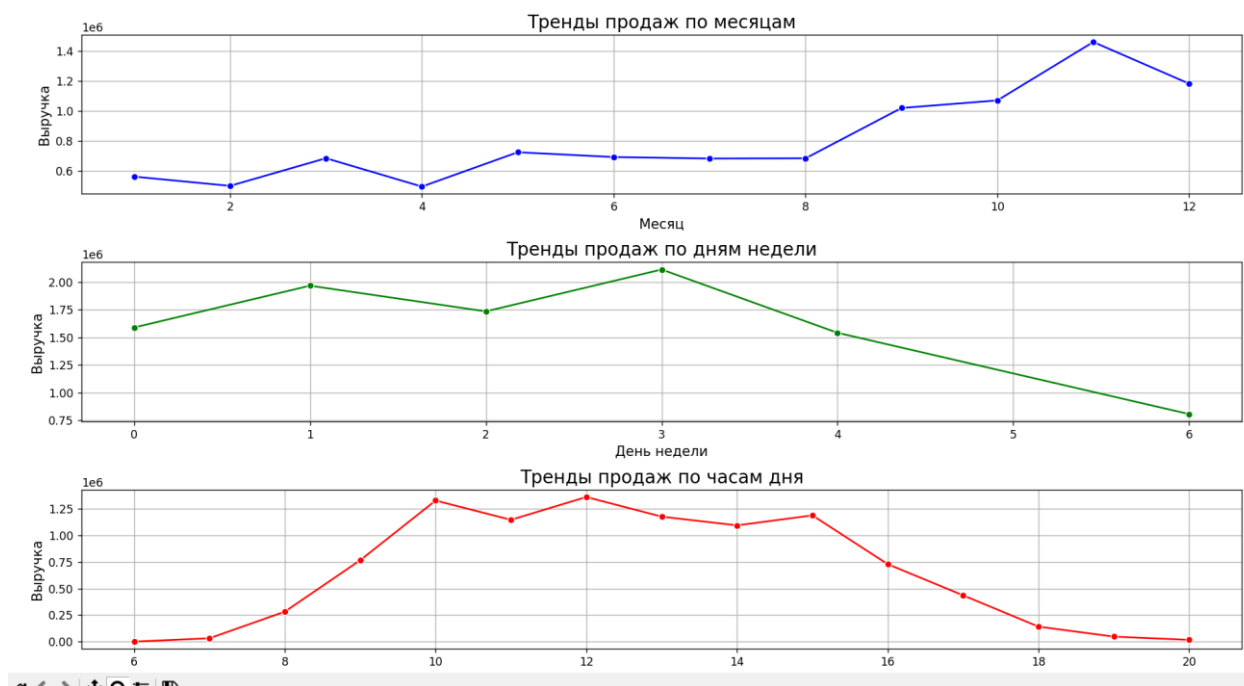


Рисунок 15 – График продаж по месяцам, дням, часам

Результат анализа временных трендов:

#### Тренды продаж по месяцам:

На графике, отображающем выручку по месяцам, можно заметить выраженные сезонные колебания. Пиковые месяцы, скорее всего, связаны с праздниками или сезонными распродажами, что указывает на значительное увеличение покупок в эти периоды. Снижение выручки в определённые месяцы может

свидетельствовать о менее активных сезонах, например, в летние месяцы или в межсезонье.

#### **Тренды продаж по дням недели:**

Анализ трендов по дням недели показывает явную зависимость выручки от дня недели. Возможно, в конце недели, особенно в пятницу и субботу, наблюдается рост покупок, что связано с более свободным временем у клиентов. В будние дни, особенно в понедельник и вторник, выручка, скорее всего, снижается, что может быть связано с началом рабочей недели.

#### **Тренды продаж по часам дня:**

График по часам суток демонстрирует, что пиковая активность продаж наблюдается в вечернее время, что может быть связано с активностью покупателей после рабочего дня. Низкая активность в утренние часы также указывает на то, что большая часть покупок происходит, когда покупатели имеют свободное время.

Таким образом, временной анализ показал, что выручка и количество продаж зависят от месяца, дня недели и времени суток. Эти данные могут быть использованы для более точного планирования маркетинговых кампаний, корректировки графиков работы магазина и оптимизации ассортимента в пиковые периоды.

### **3.2 Тепловая карта временных трендов**

Тепловая карта (рис.17) отображает динамику продаж в зависимости от времени суток и дней недели. Этот анализ позволяет определить пики активности покупателей, что может быть полезно для планирования маркетинговых кампаний или оптимизации рабочего времени (рис.16).

```
171 # Преобразование столбца даты в формат datetime с учетом формата 'день-месяц-год'
172 data['InvoiceDate'] = pd.to_datetime(data['InvoiceDate'], dayfirst=True, errors='coerce')
173 data = data.dropna(subset=['InvoiceDate']) # Удаляем строки с некорректными датами
174
175 # Извлечение часа и дня недели из даты
176 data['Hour'] = data['InvoiceDate'].dt.hour
177 data['DayOfWeek'] = data['InvoiceDate'].dt.dayofweek
178
179 # Рассчитываем выручку
180 data['Revenue'] = data['Quantity'] * data['UnitPrice']
181
182 # Группировка данных по дням недели и часам дня
183 heatmap_data = (
184     data.groupby(['DayOfWeek', 'Hour'])['Revenue']
185     .sum()
186     .unstack()
187     .fillna(0)
188 )
189
190 # Создание тепловой карты
191 plt.figure(figsize=(12, 6))
192 sns.heatmap(heatmap_data, annot=True, fmt='.0f', cmap='YlGnBu', linewidths=0.5)
193
194 # Настройка заголовков и меток на русском языке
195 plt.title('Тепловая карта продаж по часам дня и дням недели', fontsize=16)
196 plt.xlabel('Часы дня', fontsize=12)
197 plt.ylabel('День недели (0 = Понедельник, 6 = Воскресенье)', fontsize=12)
198
199 # Показать тепловую карту
200 plt.tight_layout()
201 plt.show()
```

Рисунок 16 – Код для создания тепловой карты

Результаты анализа:

Дни с наибольшей активностью (например, пятница или суббота) можно использовать для акций.

Часы пиковых продаж (например, утренние или вечерние) помогают эффективно распределить ресурсы.

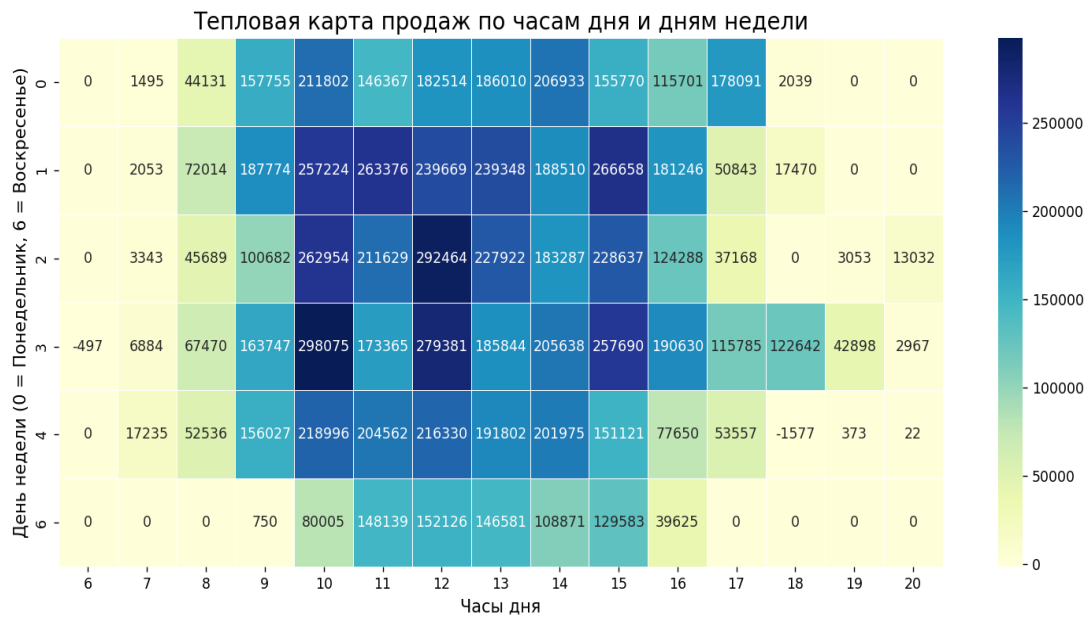


Рисунок 17 – Тепловая карта продаж по дням недели

### 3.3 Корреляционный анализ

Анализ корреляций (рис.18) между переменными выявляет взаимосвязи между ценой, количеством и выручкой(рис.18).

```

203 # Корреляционный анализ
204 correlation_matrix = data_cleaned[['Quantity', 'UnitPrice', 'Revenue']].corr()
205
206 plt.figure(figsize=(8, 6))
207 sns.heatmap(correlation_matrix, annot=True, cmap='coolwarm', fmt='.2f')
208 plt.title('Корреляции между переменными', fontsize=16)
209 plt.tight_layout()
210 plt.show()

```

Рисунок 18 – Код для корреляционного анализа

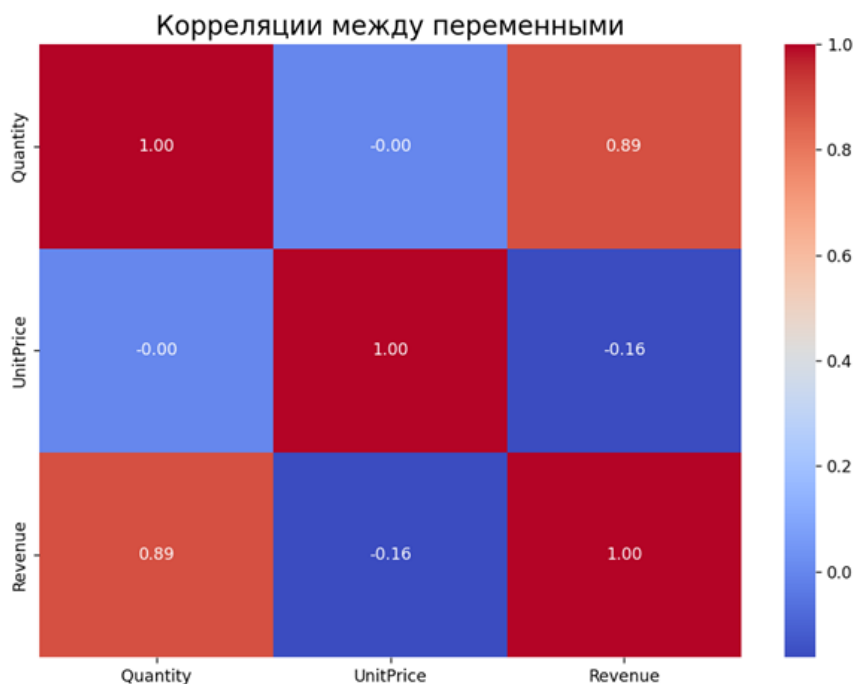


Рисунок 19 – Матрица корреляционного анализа

Результаты корреляционного анализа:

Quantity и Revenue (0.89): Сильная положительная связь, что логично, так как увеличение количества товаров напрямую увеличивает доход.

UnitPrice и Revenue (-0.16): Слабая отрицательная связь. Это может означать, что более дорогие товары продаются реже, что снижает общий доход.

Quantity и UnitPrice (-0.001): Практически отсутствует связь, что указывает на слабую взаимозависимость между количеством проданных товаров и их ценой.

### 3.4 Рекомендации для бизнеса

#### Оптимизация категорий товаров

Сосредоточить усилия на продвижении категорий с высокой выручкой, таких как "Decor", "Bags", и "Kitchen".

Рассмотреть пересмотр ассортимента для категорий с низкой доходностью, таких как "Toys" и "Textiles".

#### Работа с клиентами

Удерживать клиентов из категории "Very High (11+)", так как они обеспечивают значительную часть выручки. Рекомендуется:

Внедрить программы лояльности.

Предлагать персонализированные скидки и бонусы.

Стимулировать клиентов из категории "Low (1-2)" к повторным покупкам с помощью акций или предложений.

#### Временные стратегии

Увеличить маркетинговую активность в пиковые месяцы и дни недели, выявленные в анализе.

Использовать данные о трендах для планирования акций и прогнозирования спроса.

#### **Ценовая политика**

Проанализировать товары с низкой корреляцией между ценой и количеством для оптимизации ценообразования.

Рассмотреть стратегию снижения цен для увеличения объёма продаж в некоторых категориях.

#### **Географическая экспансия**

Усилить присутствие в странах с наибольшей выручкой, например, Великобритании.

Оценить потенциал роста в странах с низкими текущими продажами.

### **4 Выводы**

Анализ временных трендов показал, что выручка интернет-магазина существенно зависит от времени года, дня недели и времени суток. Пиковая активность продаж наблюдается в определённые месяцы, дни недели (в основном в конце недели) и часы дня (вечернее время). Это позволяет с высокой точностью прогнозировать периоды пиковых продаж и заранее готовить маркетинговые стратегии для увеличения выручки.

Выручка по категориям показала, что категория **Other** имеет наибольшую прибыльность, несмотря на низкое количество проданных товаров. Это подчеркивает важность эффективной стратегии управления ассортиментом и фокус на продукции, которая может занимать менее заметные ниши, но приносить стабильную прибыль.

В ходе анализа клиентской лояльности было выявлено, что категория «Very High (11+)» клиентов генерирует значительную часть выручки. Это подчеркивает важность фокусирования на активных клиентах и внедрения программ лояльности, которые способствуют удержанию и мотивации наиболее прибыльных пользователей.

### **Библиографический список**

1. Левкова Т. В., Тинякова В. И. Сбор статистических данных для анализа работы интернет-магазина: возможности Yandex // Экономика и управление: анализ тенденций и перспектив развития. 2014. №. 17. С. 53-57.
2. Минаков А. В. Перспективы развития интернет-торговли и интернет-магазинов в России // Теория и практика общественного развития. 2023. №. 6. С. 143-152.
3. Алексеева Н. В., Казакова Н. В., Сазонова М. В. Методы повышения эффективности продаж на основе аналитических компонентов интернет-маркетинга // Вестник Государственного университета просвещения. Серия: Экономика. 2019. №. 1. С. 8-15.
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017618113 Российская Федерация. Интеллектуальная модель анализа

- лояльности пользователей интернет-ресурсов для построения эффективных сценариев online-продаж: № 2017615268: заявл. 30.05.2017 : опубл. 24.07.2017 / Назаров А. Д., Назаров Д. М., Бегичева С. В., Благинин В. А.; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "Наноинформ".
5. Лаптева И. П., Хохлова С. В. Анализ и оценка интернет-продаж в Кировской области //Общество. Наука. Инновации (НПК-2021). 2021. С. 327-333.
  6. ТАТА: Online Retail Dataset. URL: <https://www.kaggle.com/datasets/ishanshrivastava28/tata-online-retail-dataset> (дата обращения: 24.08.2025).