

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования**

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РФ»**

**Департамент анализа данных и машинного обучения**

**Отчет по индивидуальному домашнему заданию №1**

**по дисциплине «Финансовая математика и ее приложения»**

Студента группы ПМ23-1

Факультета  
информационных  
технологий и анализа  
больших данных

Тищенко И.С.

Преподаватель

Брусов П.Н.

Москва 2024

Для анализа возьмем компанию Ozon.

### **Описание компании Ozon**

Ozon — одна из крупнейших и наиболее известных российских компаний в сфере электронной коммерции. Основанная в 1998 году, компания стала пионером интернет-торговли в России и получила неофициальное название "русский Amazon". Сегодня Ozon предлагает разнообразный ассортимент товаров и услуг, включая электронику, одежду, продукты питания, товары для дома, книги и многое другое.

### **Ключевая информация о компании:**

- Дата основания: 1998 год.
- Штаб-квартира: Москва, Россия.
- Основной вид деятельности: Электронная коммерция (e-commerce).
- Биржевая информация:
  - С 2020 года акции компании торгуются на NASDAQ под тикером OZON.
  - Также представлены на Московской бирже (MOEX).
- Платформа Ozon:
  - Является маркетплейсом, где свои товары продают как компания, так и сторонние продавцы.
  - Включает в себя B2C, B2B и C2C направления.

### **Деятельность:**

Ozon работает по модели маркетплейса, предоставляя сторонним продавцам доступ к широкой аудитории. Компания также развивает инфраструктуру логистики и финансовых технологий, включая:

- Логистику:
  - Собственная сеть складов, пунктов выдачи заказов и партнёрских точек.
  - Экспресс-доставка в крупные города России.
- Финансовые сервисы:
  - Финтех-направление, включая Ozon Fintech, которое предлагает кредитные продукты для покупателей и продавцов.
- Технологии:
  - Инвестиции в автоматизацию, аналитические инструменты и IT-инфраструктуру.

### **Основные показатели:**

- GMV (объем продаж): Один из ключевых показателей, отражающий рост популярности платформы.

- Количество активных покупателей: Сотни миллионов заказов в год от миллионов пользователей.
- Ассортимент: Более 90 миллионов товаров в разных категориях.

### **Стратегия и инновации:**

- Ускоренный рост маркетплейса.
- Развитие Ozon Express (доставка продуктов питания и товаров за 2 часа).
- Поддержка малого и среднего бизнеса: Программы для продавцов, включая льготные условия размещения.
- Экологические инициативы: Развитие упаковки из перерабатываемых материалов и снижение углеродного следа.

### **Конкуренты:**

Основные конкуренты Ozon в России:

- Wildberries
- Яндекс Маркет
- AliExpress Russia

### **Значение компании:**

Ozon является лидером цифровой трансформации в ритейле России, предлагая клиентам удобство, широкий выбор и качественный сервис. Благодаря активному росту и внедрению новых технологий, компания удерживает позиции одного из крупнейших игроков на рынке e-commerce в России и СНГ.

### **Решение**

Для решения задачи использовались формулы, результаты вычисления которых можно посмотреть в таблице **OZON.xlsx**

$$V = CF_{23} + CF_{22} \cdot (1 + WACC_{23}) + CF_{21} \cdot (1 + WACC_{23}) \cdot (1 + WACC_{22}) + \dots$$

По данной формуле был получен ответ  $V = 3159735371090,90$  рублей. Теперь пройдем по шагам и величинам, использовавшимся в подсчете.

На сайте OZON Инвесторам<sup>1</sup> был найден так называемый Дatabук, из которого были взяты следующие показатели:

- GMV incl. services

---

<sup>1</sup> <https://ir.ozon.com/ru/>

- Share of Marketplace, as % of GMV incl. services
- Number of orders, millions
- Number of active buyers, millions
- Frequency, orders
- Total revenue
- (Loss)/profit for the period
- Adjusted EBITDA
- Total non-current assets
- Total current assets
- Cash and cash equivalents
- Total assets
- Total equity
- Total non-current liabilities
- Total current liabilities
- Total liabilities
- Total equity and liabilities
- Movements in working capital<sup>1</sup>
- Net cash (used in) / generated from operating activities<sup>1</sup>
- Capital expenditures
- Net cash (used in)/ generated from investing activities
- Net cash(used in)/ generated from financing activities<sup>2</sup>

А с сайта ресурса Investing.com<sup>2</sup> были взяты данные о котировках акций компании с 2020 года, ведь именно с 2020 ее акции начали оборот на бирже NASDAQ.

А вот выжимка формул, по которым производились расчеты:

#### CCF (Cash Conversion Flow):

- **Описание:** Поток денежных средств, обычно рассчитываемый как чистый денежный поток от операционной деятельности за вычетом капитальных затрат (CapEx).
- **Формула:**

$$CCF = \text{Net Cash from Operating Activities} - \text{Capital Expenditures}$$

Или же

$$CCF = \text{Shares quantity} \cdot \frac{\text{Цена акций конец года} + \text{Цена акций начало года}}{2} \cdot \frac{1}{(1 + k_e)^n}$$

- **Данные:**
  - "Net cash (used in)/generated from operating activities"
  - "Capital expenditures"

---

<sup>2</sup> <https://ru.investing.com/equities/ozon-holdings-plc-historical-data>

## $\mu$ (Рентабельность, доходность):

- **Описание:**  $\mu$  может относиться к рентабельности продаж или маржинальной прибыли.
- **Формула для маржи EBITDA:**

$$\mu = \frac{\text{Adjusted EBITDA}}{\text{Total Revenue}}$$

- **Данные:**
  - "Adjusted EBITDA"
  - "Total revenue"

## $k_d$ (Стоимость долга):

- **Описание:** Средневзвешенная стоимость долгового капитала.
- **Формула:**

$$k_d = \frac{\text{Interest Expense}}{\text{Total Debt}}$$

- **Данные:**
  - "Interest expense" можно найти в "PnL" или "Total liabilities".
  - "Total debt" = "Total non-current liabilities" + "Total current liabilities".

## $D$ (Долг):

- **Описание:** Общий долг компании.
- **Формула:**

$$D = \text{Total non-current liabilities} + \text{Total current liabilities}$$

- **Данные:**
  - "Total non-current liabilities"
  - "Total current liabilities"

## $S$ (Акционерный капитал):

- **Описание:** Рыночная стоимость капитала (стоимость акций).
- **Формула:**

$$S = \text{Shares Outstanding} \times \text{Share Price}$$

- Если количество акций неизвестно, используйте данные "Total equity" для оценки.

- **Данные:**
  - "Цена акций начало года" и "Цена акций конец года"
  - "Total equity"

## $L$ :

- **Описание:** Текущая ливириджность компании.
- **Формула:**

$$L = \frac{D}{S}$$

$k_e$ :

- **Формула:**

$$k_e = \frac{\text{Цена в конце} - \text{Цена в начале}}{\text{Цена в начале}}$$

$k_0$ :

- **Формула:**

$$k_0 = \frac{k_e + L \cdot k_d \cdot (1 - T)}{1 + L \cdot (1 - T)}$$

$w_d$ :

Формула:

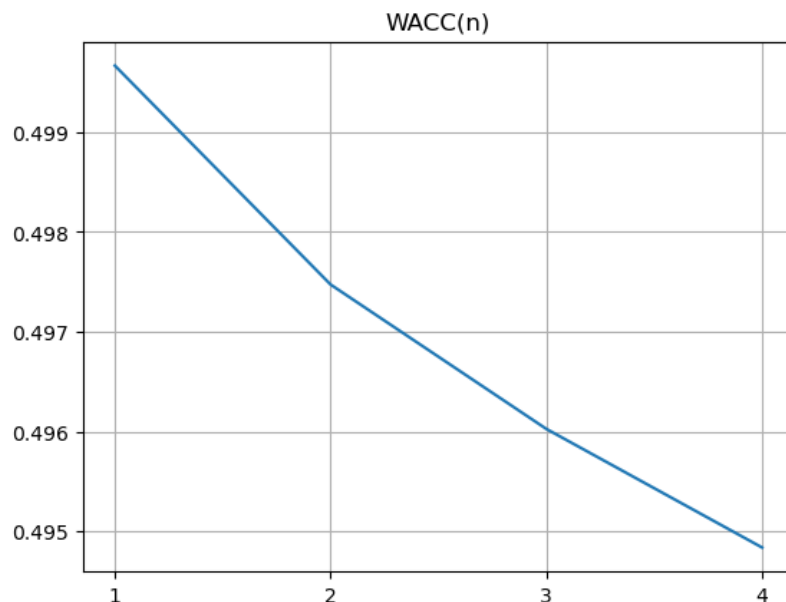
$$w_d = \frac{D}{D + S}$$

$WACC$ :

Формула:

$$\frac{1 - (1 + WACC)^{-n}}{WACC} = \frac{1 - (1 + k_0)^{-n}}{k_0 \cdot (1 - w_d[1 - (1 + k_d)^{-n}])}$$

Используя все эти формулы, и занося каждое полученное значение ежегодно в таблицу, получим график зависимости WACC от  $n$  – срока существования компании. При чем  $n$  считался относительно момента выхода на биржу NASDAQ. Выведем график зависимости:



$V_1$  – капитализация, рассчитанная по котировкам акций.

$V_2$  – капитализация, рассчитанная по финансовым показателям.

$V_1 = 556102771543,87$  рублей что сопоставимо с реальной капитализацией в ~640 млрд рублей, а  $V_2 = 1967412363742,03$  рублей, в этом случае разница значительнее. Разница с реальной капитализацией связана с тем, что данные были взяты из открытых источников, где отсчет начинается с 2020 года, тем временем компания была основана далеко не в 2020.

Таблица со всеми данными, полученными в ходе исследования представлены на следующей странице.

	2020	2021	2022	2023
GMV incl. services	197413,9	448260	832240,3	1752277
Share of Marketplace, as % of GMV incl. services	0,478128	0,647765	0,761522	0,831301
Number of orders, millions	73,87287	223,3	465,3878	965,667
Number of active buyers, millions	13,76036	25,6	35,16956	46,08942
Frequency, orders	5,368526	8,722656	13,23231	20,95203
Total revenue	104350	178215	277115	424291
(Loss)/profit for the period	-22264	-56779	-58187	-42665
Adjusted EBITDA	-11716	-41156	-3215	4208
Total non-current assets	29800	74752	129918	199118
Total current assets	124808	166586	154903	276908
Cash and cash equivalents	103702	108037	90469	169814
Total assets	154608	241338	284821	476026
Total equity	79257	30608	-16647	-66577
Total non-current liabilities	15140	86794	106594	200718
Total current liabilities	60211	123936	194874	341885
Total liabilities	75351	210730	301468	542603
Total equity and liabilities	154608	241338	284821	476026
Movements in working capital1	20119	32183	1247	108697
Net cash (used in) / generated from operating activities1	6570	-13626	-18753	83598
Capital expenditures	-6840	-19341	-35813	-29672
Net cash (used in)/ generated from investing activities	-6580	-35403	-16040	-27326
Net cash(used in)/ generated from financing activities2	102567	53892	18394	18565
T	0,2	0,2	0,2	0,2
Shares quantity	203,73	203,73	203,73	216,414
Цена акций начало года	3059,5	3229,5	2238,5	1438
Цена акций конец года	3289,5	2316,5	1402	2804,5
CCF 2	13410	5715	17060	113270
mu	-0,11228	-0,23093	-0,0116	0,009918
k_d	1,36119	0,25574	0,061015	0,034215
D	75351	210730	301468	542603
S	646740,9	564943,3	370839,5	459068,2
L	0,116509	0,373011	0,812934	1,181966
k_e	0,075176	-0,28271	-0,37369	0,950278
CCF 1	520345,8	1098021	592100,1	459068,2
k_0	0,184821	-0,15896	-0,20239	0,50506
w_d	0,104351	0,271674	0,448408	0,541698
WACC	0.494838048106725	0.496025963667137	0.497472271130620	0.499665428458950

Дополнительные задания.

**1) 5 лет**

$$V_1 = CF_{23} \cdot \left[ (1 + WACC_{24})^{-1} + (1 + WACC_{24})^{-1}(1 + WACC_{25})^{-1} + \dots + (1 + WACC_{24})^{-1} \dots (1 + WACC_{28})^{-1} \right] \quad (1)$$

$$V_2 = \frac{CF_{23}}{WACC_{28}(1 + WACC_{24}) \dots (1 + WACC_{28})} \quad (2)$$

$$V = V_1 + V_2 \quad (3)$$

**2) 10 лет**

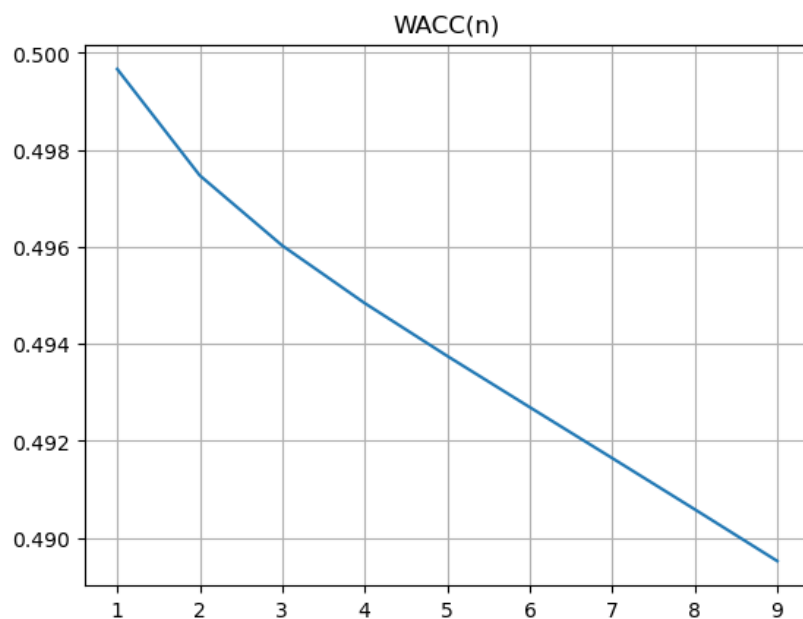
$$V_1 = CF_{23} \cdot \left[ (1 + WACC_{24})^{-1} + (1 + WACC_{24})^{-1}(1 + WACC_{25})^{-1} + \dots + (1 + WACC_{24})^{-1} \dots (1 + WACC_{33})^{-1} \right] \quad (1)$$

$$V_2 = \frac{CF_{23}}{WACC_{33}(1 + WACC_{24}) \dots (1 + WACC_{33})} \quad (2)$$

$$V = V_1 + V_2 \quad (3)$$

Для выполнения дополнительных заданий посчитаем WACC до 2028 и 2033 года для задания 1 и 2 соответственно. Предоставим графики получившихся WACC и капитализаций по формулам выше:

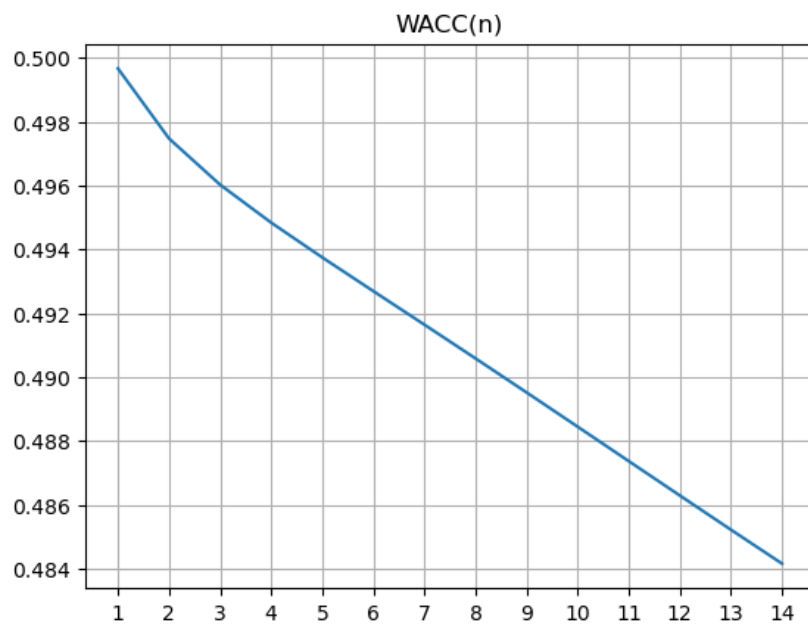
1)





$V = 80600789430,58$  рублей – капитализация за следующие 5 лет, приведенная к 2023 году.

2)



$V = 91603846436,57$  рублей – капитализация за следующие 10 лет, приведенная к 2023 году.