

Анализ бразильского рынка (период наблюдения 2017 г.)

Выполнили:
Соболев Данил
Фролова Ольга

Загрузка и обработка данных

1. Загрузка данных с сайта
2. Очистка данных
3. Подсчет доходности
4. Приведение доходностей к логарифмическому представлению

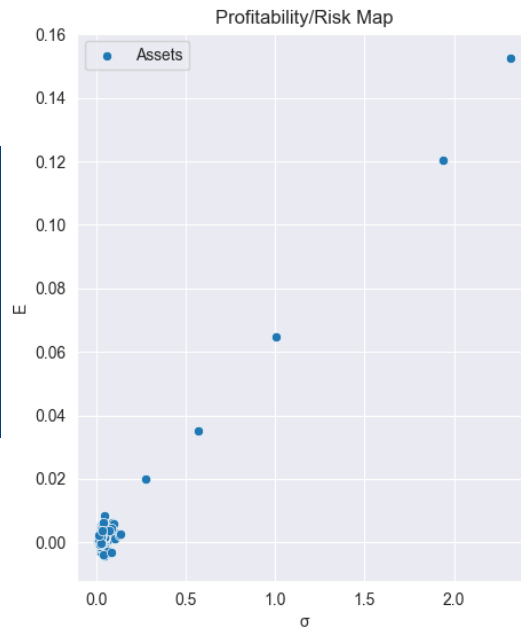
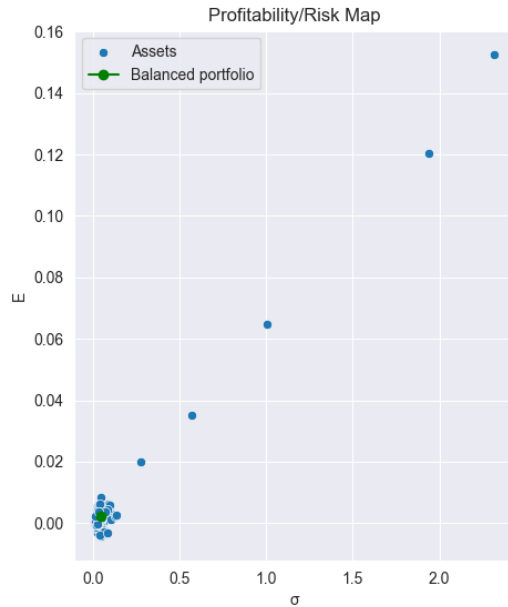


Рис.1 Демонстрация полученных активов

Сбалансированный портфель



Сбалансированный портфель представляет собой среднеарифметическое по доходностям всех собранных активов. Можно отметить, что посчитанный сбалансированный портфель имеет положительную среднюю доходность (0.002), что говорит о росте цен активов на бразильском рынке в период 2017 года. Риск данного портфеля равен 0.047.

Рис.2 Демонстрация сбалансированного портфеля на «Карте риска»

Индекс рынка

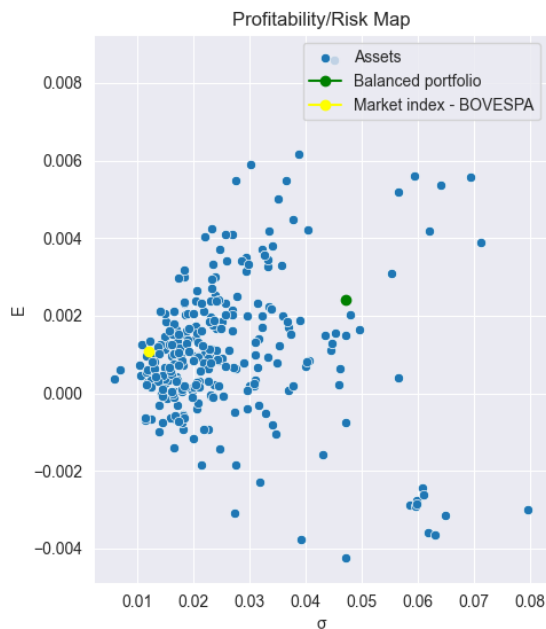
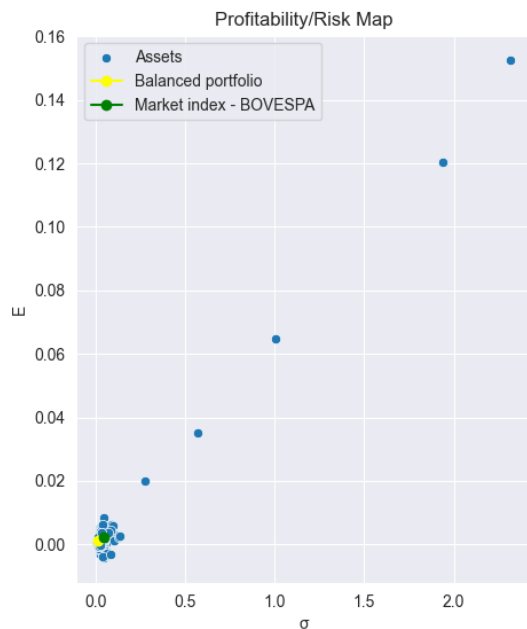
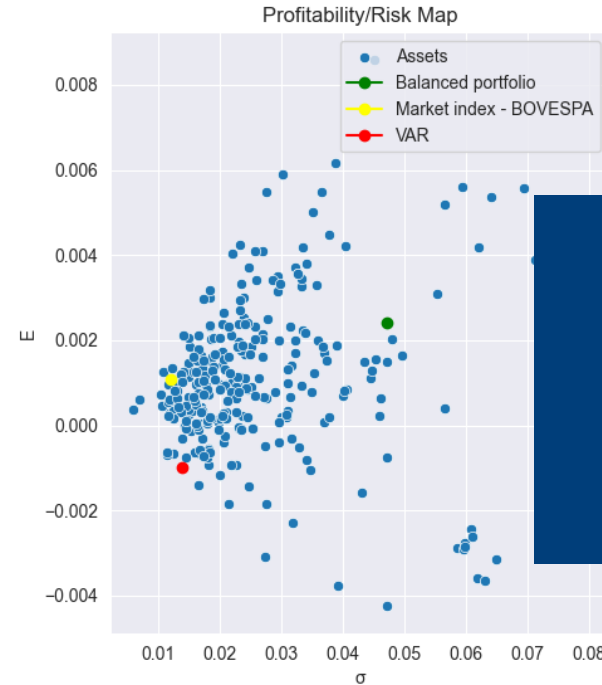
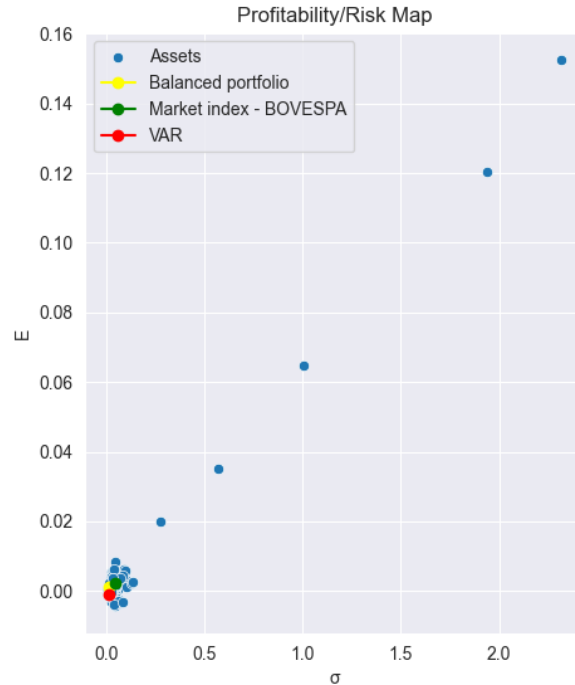


Рис.2 Демонстрация Индекса рынка на «Карте риска»

Индекс Bovespa является базовым индексом 84 акций, торгуемых на B3 (Brasil Bolsa Balcão), на долю которого приходится большая часть торговли и рыночной капитализации на бразильском фондовом рынке. Индекс измерения. Взвешенный Отметим, что индекс Bovespa обладает гораздо меньшим риском и меньшим доходом по отношению к сбалансированному портфелю.



Компания CPFL Energia SA.

Оценки:

$E = -0.001$

$\sigma = 0.014$

$VaR = 0.004$

VaR сбалансированного
портфеля = 0.016

Рис.2 Демонстрация лучшего портфеля по VAR на «Карте риска»

Можно ли считать наблюдаемые доходности (объемы продаж) конкретного актива повторной выборкой из некоторого распределения (белый шум)?

Выбрали акции следующих компаний:

- Vale SA (Бразильская горнодобывающая компания)
- Itau Unibanco Holding SA ON(Бразильская банковская компания)
- Gol Linhas Aereas Inteligentes SA Pref(Бюджетная авиакомпания Бразилии)
- Banco Bradesco SA (Бразильская банковская компания)
- Telefonica Brasil SA(Компания в области мобильных коммуникаций)
- Cia Energetica de Minas Gerais(Компания по энергообеспечению)

Проверка гипотезы о случайности:

- Критерий инверсии
- Критерий автокорреляции

Критерий инверсии

Название компании	доходность\ объем продаж	принимается\ отвергается	Вероятность
Vale SA	доходность	не отвергается	0.877
	Объем продаж	отвергается	0.0
Itau Unibanco Holding SA ON	доходность	не отвергается	0.364
	Объем продаж	отвергается	0.015
Gol Linhas Aereas Inteligentes SA Pref	доходность	не отвергается	0.146
	Объем продаж	отвергается	0.0
Telefonica Brasil SA	доходность	не отвергается	0.615
	Объем продаж	отвергается	0.03
Cia Energetica de Minas Gerais	доходность	не отвергается	0.252
	Объем продаж	отвергается	0.0

Данные по доходности активов являются случайными.
Данный по объему продаж не являются случайными.

Критерий автокорреляции

Название компании	доходность\ объем продаж	принимается\ отвергается	Вероятность
Vale SA	доходность	не отвергается	0.68
	Объем продаж	отвергается	0.0
Itau Unibanco Holding SA ON	доходность	отвергается	0.03
	Объем продаж	не отвергается	0.41
Gol Linhas Aereas Inteligentes SA Pref	доходность	не отвергается	0.59
	Объем продаж	отвергается	0.0
Telefonica Brasil SA	доходность	отвергается	0.0
	Объем продаж	отвергается	0.01
Cia Energetica de Minas Gerais	доходность	не отвергается	0.21
	Объем продаж	не отвергается	0.43

Нельзя сказать однозначно, что распределение доходностей всех активов является случайным или не случайным. Все зависит от самого актива.

Общий вывод

Рассмотрели два критерия: критерий инверсии и критерий автокорреляции. Из [2] можно сказать, что мощность критерия инверсий больше, чем мощность критерия автокорреляции.

Исходя из этого, мы можем сделать вывод, что данные по доходностям для всех активов в выборке являются случайными, так как по критерию инверсий гипотеза применяется ко всем активам, по критерию автокорреляции в двух случаях гипотеза отвергается.

Аналогичные рассуждения применимы при проверки данных активов по объему продаж, так как здесь прослеживается схожая тенденция: по критерию инверсий гипотеза отвергается у всех выбранных активов, по критерию автокорреляции в двух случаях гипотеза принимается. Поэтому данные по объему продаж нельзя считать случайными.

В предположении, что наблюдаемые доходности (объемы продаж) являются повторной выборкой из некоторого распределения исследовать (выборочно) распределения доходностей и объемов продаж выбранных активов.

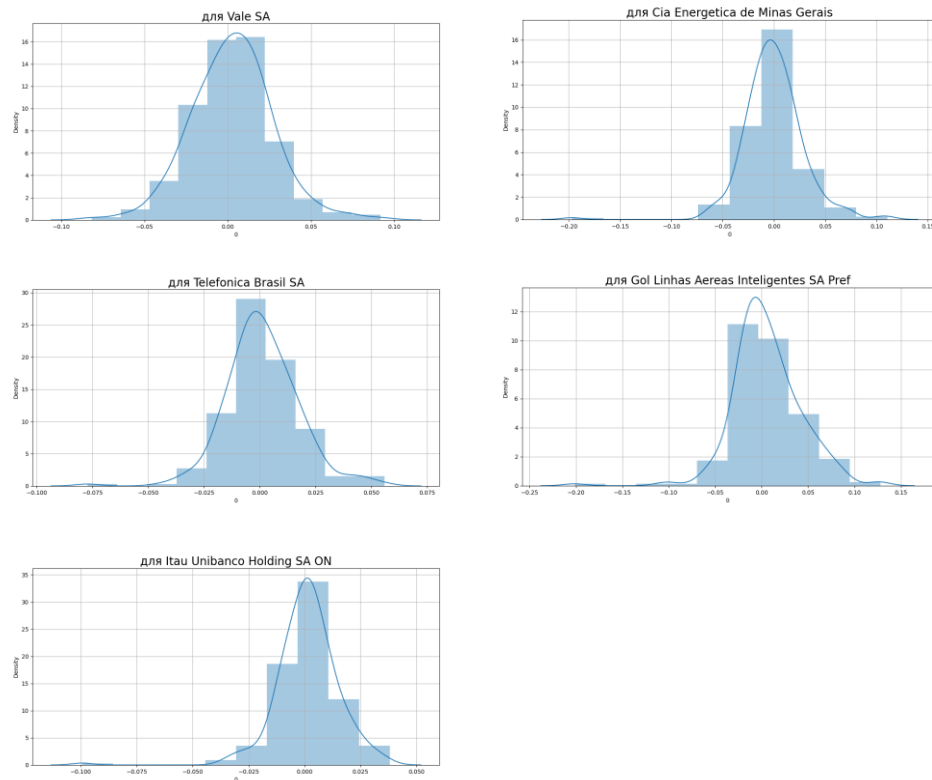
Выбрали акции следующих компаний:

- Vale SA (Бразильская горнодобывающая компания)
- Itau Unibanco Holding SA ON(Бразильская банковская компания)
- Gol Linhas Aereas Inteligentes SA Pref(Бюджетная авиакомпания Бразилии)
- Banco Bradesco SA (Бразильская банковская компания)
- Telefonica Brasil SA(Компания в области мобильных коммуникаций)
- Cia Energetica de Minas Gerais(Компания по энергообеспечению)

Проверка на нормальное распределение:

- Геометрический подход
- Тест Андерсона
- Тест Д'Агостино

Геометрический подход



Относительно геометрического подхода мы не можем однозначно утверждать, является ли распределение доходностей активов нормальным распределением.

Рис.3 Демонстрация геометрического подхода в определении распределения доходностей активов

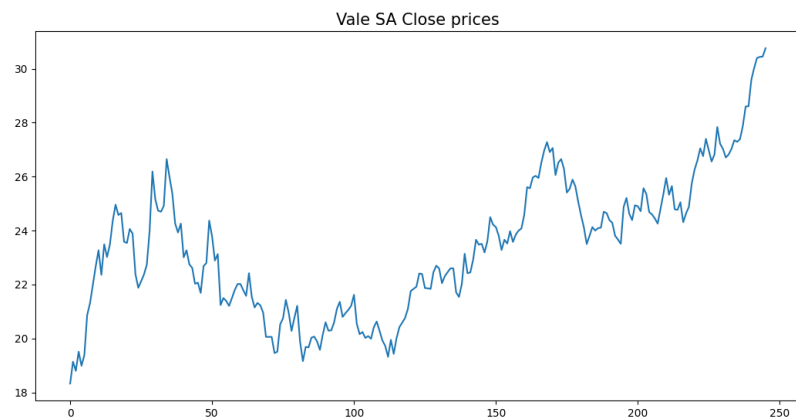
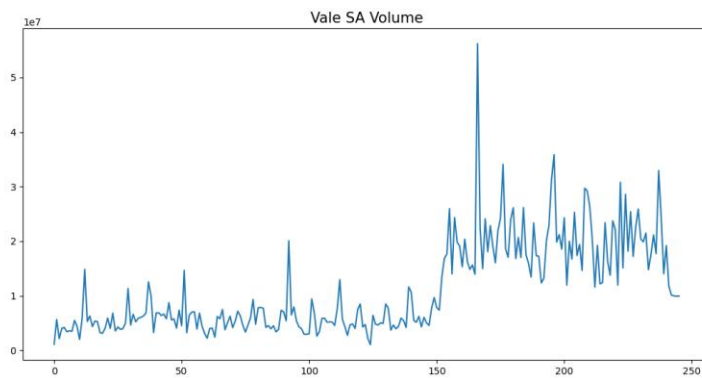
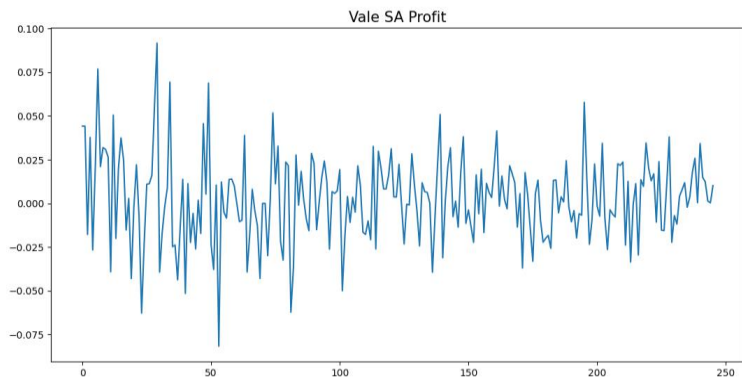
Тест Андерсона и тест Д'Агостино

Название компании	Тест Андерсона\ Тест Д'Агостино	принимается\ отвергается	Статистика для теста Андерсона Вероятность для теста Д'Агостино
Vale SA	Тест Андерсона	не отвергается	0.55
	Тест Д'Агостино	отвергается	0.02
Itau Unibanco Holding SA ON	Тест Андерсона	отвергается	2.36
	Тест Д'Агостино	отвергается	0.0
Gol Linhas Aereas Inteligentes SA Pref	Тест Андерсона	отвергается	2.65
	Тест Д'Агостино	отвергается	0.0
Telefonica Brasil SA	Тест Андерсона	отвергается	1.24
	Тест Д'Агостино	отвергается	0.000122
Cia Energetica de Minas Gerais	Тест Андерсона	отвергается	2.81
	Тест Д'Агостино	отвергается	0.0

Распределение доходностей активов является не нормальным распределением, так как проведенные тесты опровергли данную гипотезу.

Одна стоит отметить, что по тесту Андерсона доходность Vale SA имеет нормальное распределение.

Vale SA



Резкий рост объемов продаж и увеличение цены во втором полугодии (3 квартал), связан с тем, что компания предоставила отчет, в котором их прибыль по сравнению с предыдущим годом (2016) выросла на 47%, такой результат был получен благодаря рекордной добычи никеля. (объем добычи достиг 365.5 млрд. тон). Кроме этого, компания снизила производство никеля на 7.3% и пересмотрела планы добычи данного ископаемого на ближайшее 5 лет для увеличения доходности от добычи

Рис.4 Демонстрация распределения характеристик активов VALE

Рассмотрели три теста: геометрический подход, тест Андерсона, тест Д'Агостино. Геометрический подход не дал однозначного результата по поводу распределения доходностей. Напротив, тест Д'Агостино отверг гипотезу о том, что распределение доходностей активов имеет нормальное распределение. Если сослаться на тест Андерсона, то можно сказать, что доходность актива VALE3 имеет нормальное распределение.

Анализ зависимостей

Выбрали акции следующих компаний:

- Vale SA (Бразильская горнодобывающая компания)
- Itau Unibanco Holding SA ON (Бразильская банковская компания)
- Gol Linhas Aereas Inteligentes SA Pref (Бюджетная авиакомпания Бразилии)
- Banco Bradesco SA (Бразильская банковская компания)
- Telefonica Brasil SA (Компания в области мобильных коммуникаций)
- Cia Energetica de Minas Gerais (Компания по энергообеспечению)

Рассматриваемые зависимости активов:

- Активы из одной сферы:
 - финансовая сфера (Itau Unibanco Holding SA ON и Banco Bradesco)
 - телекоммуникационная сфера (Telefonica Brasil SA и Telecomunicacoes Brasileiras SA Telebras Pref)
- Активы из разных сфер:
 - телекоммуникация и энергетика (Telefonica Brasil SA и Cia Energetica de Minas Gerais)
 - горнодобывающая и финансовая (Vale SA и Itau Unibanco Holding SA ON)

Анализ зависимости между доходностью и объемом продаж актива:

- Vale SA
- Cia Energetica de Minas Gerais

Рассматриваемые зависимости активов (активы из одной сферы)

Корреляция между *Itau Unibanco Holding SA ON* и *Banco Bradesco SA* = 0.73

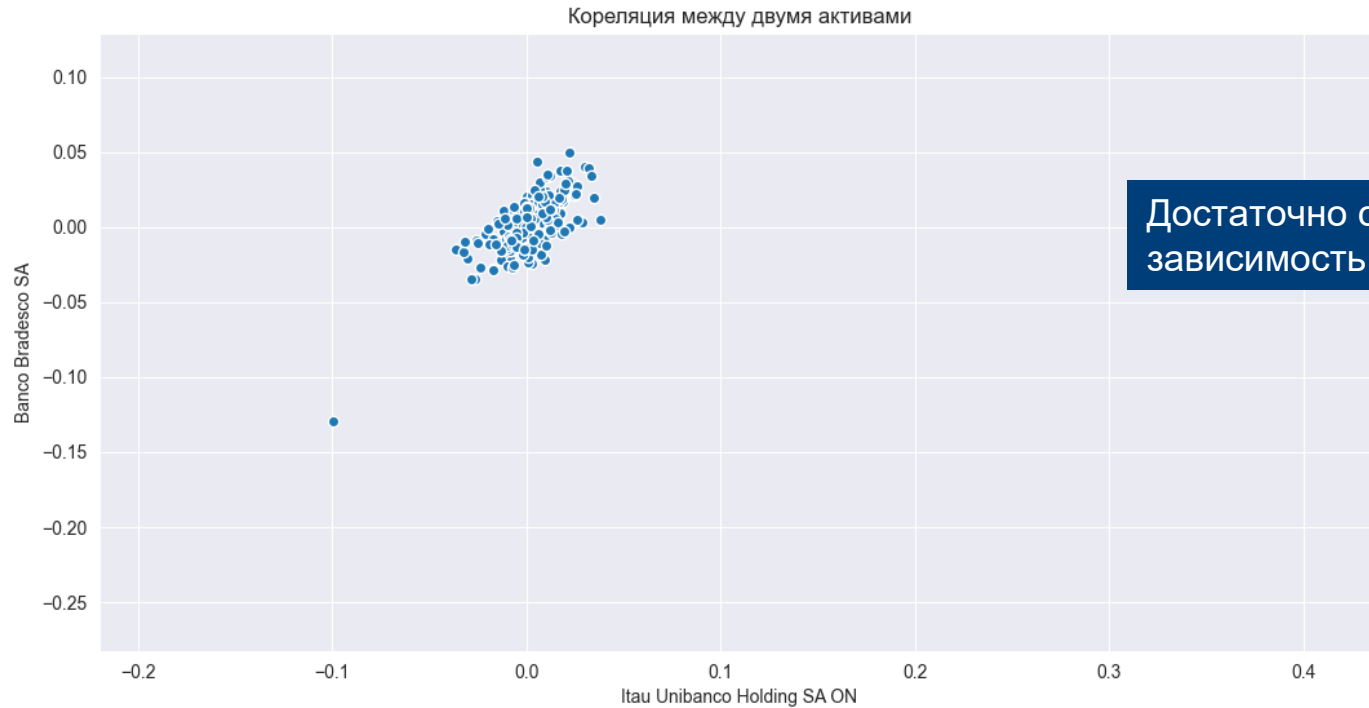
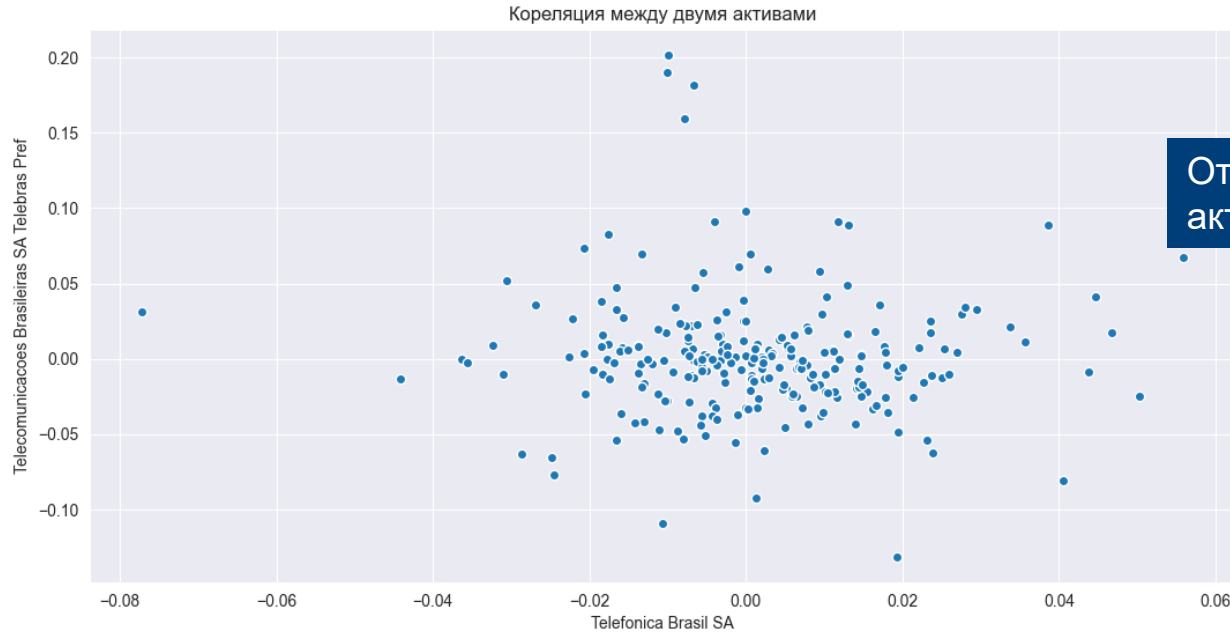


Рис.5 Демонстрация корреляция между двумя активами

Рассматриваемые зависимости активов (активы из одной сферы)

Корреляция между *Telefonica Brasil SA* и *Telecomunicacoes Brasileiras SA Telebras Pref* = -0.05



Отсутствие зависимости между
активами

Рис.6 Демонстрация корреляция между двумя активами

Рассматриваемые зависимости активов (активы из разных сфер)

Корреляция между Telefonica Brasil SA и Cia Energetica de Minas Gerais = 0.27

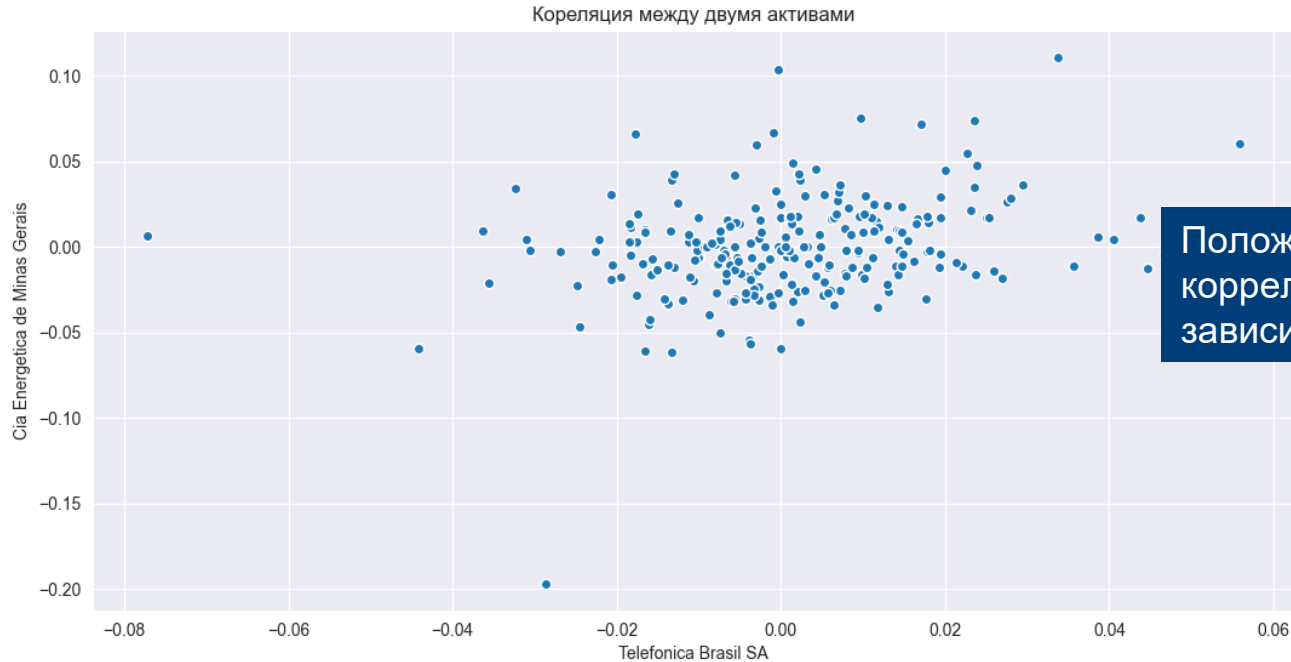


Рис.7 Демонстрация корреляция между двумя активами

Рассматриваемые зависимости активов (активы из разных сфер)

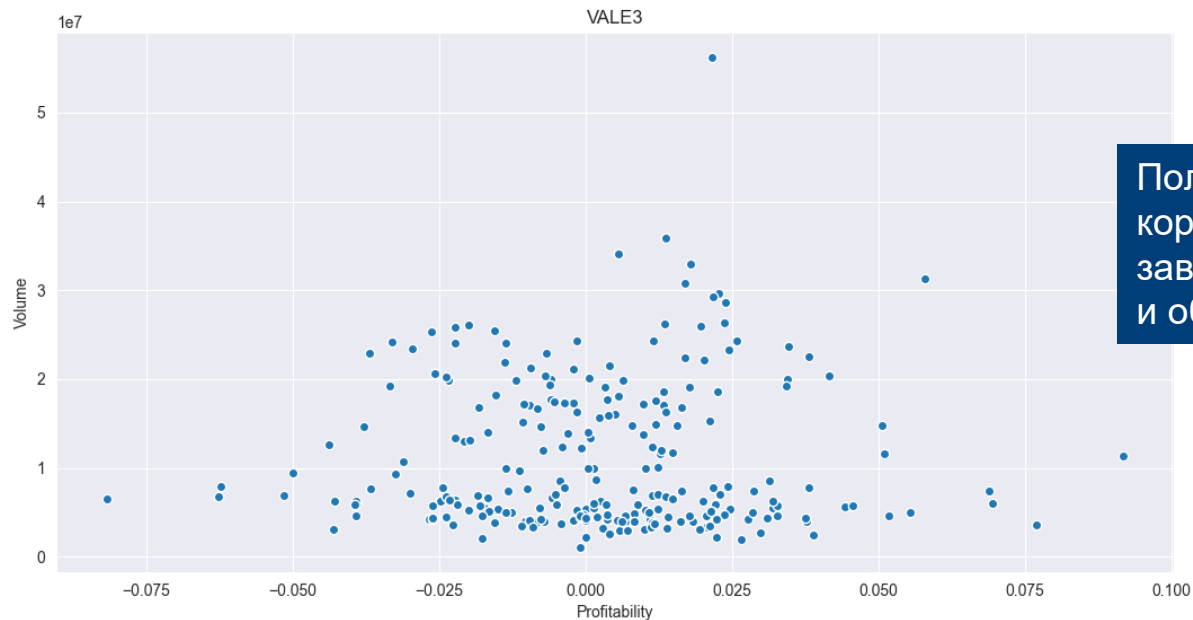
Корреляция между Vale SA и Itau Unibanco Holding SA ON = 0.22



Рис.8 Демонстрация корреляция между двумя активами

Анализ зависимости между доходностью и объемом продаж актива Vale SA

Корреляция = 0.03

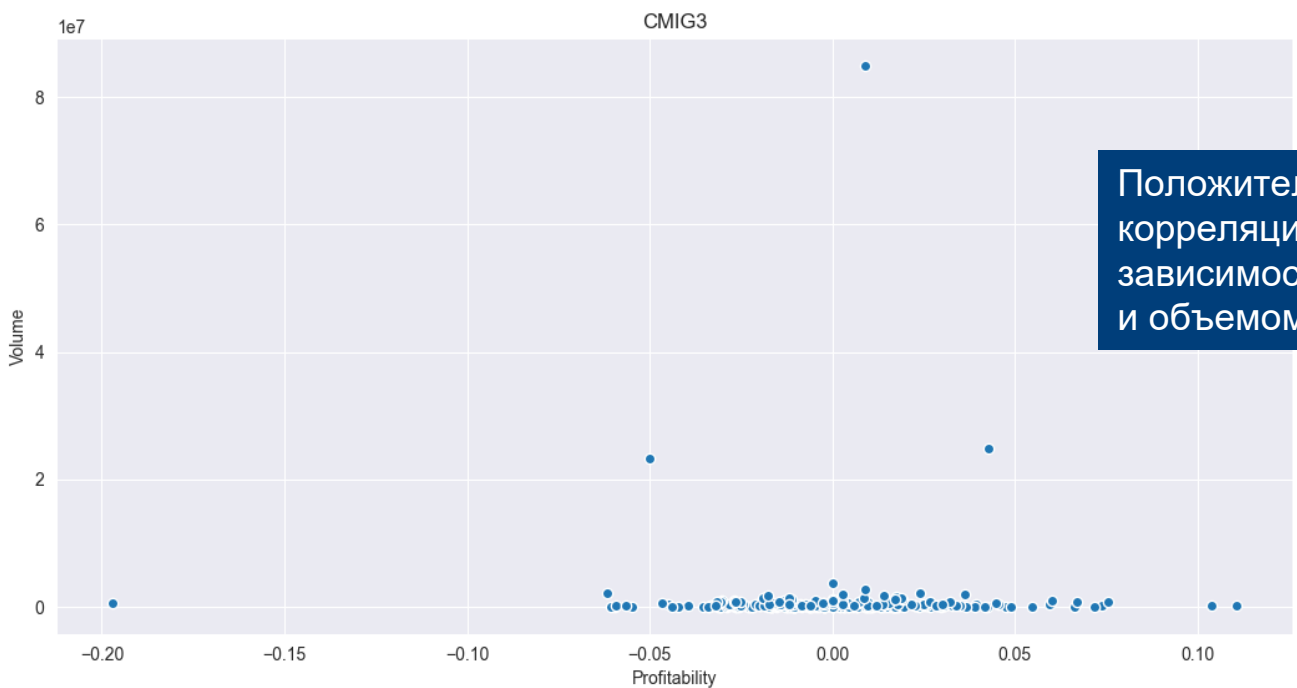


Положительный коэффициент корреляции свидетельствует о зависимости между доходностью и объемом продаж

Рис.9 Демонстрация корреляция между доходностью и объемом продаж

Анализ зависимости между доходностью и объемом продаж актива Cia Energetica de Minas Gerais

Корреляция = 0.02



Положительный коэффициент корреляции свидетельствует о зависимости между доходностью и объемом продаж

Рис.10 Демонстрация корреляция между доходностью и объемом продаж

При рассмотрении зависимостей в рамках одной сферы, мы можем проследить как сильную зависимость между активами(финансовая сфера), так и ее отсутствие(телекоммуникации). Это можно объяснить, тем, что представленные компании в сфере телекоммуникаций имеют разный вектор развития бизнеса, то есть их фокус внутри сферы направлен на разные услуги.

При рассмотрении зависимостей активов из разных сфер, мы можем проследить схожую тенденцию – небольшая линейная зависимость присутствует между активами.

При рассмотрении зависимости объема продаж и доходности одного актива, так же заметна схожее поведение - небольшая линейная зависимость



Группа активов
сильно зависимых
друг от друга

Рис.11 Демонстрация зависимых и не зависимых множеств

Поиск зависимых и не зависимых множеств

Recrusul SA Pref
Tec Toy SA Pref
Via Varejo SA
Brasil Pharma SACSHG Brasil Shopping
FII Anhanguera Educacional
Paranapanema SA
FII HIGIENOP

Группа активов обратно не зависимых друг от друга

Karsten SA Pref
Cia Energetica do Ceara
CTEEP Cia de Transmissao de Energia

Группа активов обратно зависимых друг от друга

При разном заданном уровне можно находить не только зависимые множества, но так же и независимые и обратно зависимые

Ссылка на код



<https://github.com/danek0100/Brazilian-Market-Analysis>

Источники

- [1] «Введение в математическую статистику», Ивченко Г.И. Медведев Ю.И.(2010 г.)
- [2] «О критериях отсутствия тренда в математическом ожидании», И. В. Веретельникова, Б. Ю. Лемешко (2016 г.)
- [3] «Критерии проверки гипотез о случайности и отсутствии тренда(руководство по применению)», Б.Ю. Лемешко И.В. Веретельникова (2021 г.)
- [4] «Критерии проверки отклонения распределения от нормального закона(руководство по применению), Б.Ю. Лемешко (2014 г.)