

Information Ratio

Комаров Никита, Галиев Шамиль

10 ноября 2023 г.

1 Введение

В проекте представлены расчёты и анализ показателя Information Ratio (IR) для нескольких компаний и бенчмарка.

Так как подавляющее большинство инвестиционных портфелей конфиденциальны, мы использовали котировки компаний для анализа показателя за 2020-2023 годы включительно. В качестве инструментов были выбраны следующие организации: Ford, Amazon, Tesla, Apple, NVIDIA, Airbnb, CocaCola Consolidated, Netflix. В роли бенчмарка выступил индекс американского фондового рынка: S&P 500.

2 Немного теории

Для измерения доходности инвестиционного портфеля сверх доходности бенчмарка используется показатель IR (Information Ratio). Другими словами с помощью него можно оценить мастерство человека, который управляет инвестиционным портфелем и старается превзойти выбранный бенчмарк с учётом риска. В качестве бенчмарка обычно используется индекс, представляющий тот или иной сектор рынка.

Сам показатель Information Ratio рассчитывается по формуле:

$$IR = \frac{\text{Portfolio return} - \text{Benchmark Return}}{\text{Tracking Error}} \quad (*)$$

Где: Portfolio return – доходность портфеля, Benchmark return – доходность бенчмарка, Tracking Error – стандартное отклонение между доходностью портфеля и бенчмарка.

3 Расчёт IR

3.1 Необходимые библиотеки Python для загрузки данных, подсчёта и визуализации

В самом начале кода были импортированы следующие библиотеки:

- `yfinance`, `pandas_datareader` – загрузка датасета с котировками компаний
- `pandas`, `numpy` – преобразования датасетов.
- `datetime` – фильтр по датам.
- `plotly.graph_objects`, `plotly.express` – визуализация показателей.

3.2 Загрузка котировок, первоначальный расчёт

Для загрузки котировок каждой компании используем Yahoo Finance API и собственную функцию `def get_data()`.

Далее необходимо подсчитать процентную разницу в ежедневной стоимости акций `return` каждой компании (к примеру, $(1 - \frac{\text{Стоимость сегодня}}{\text{Стоимость вчера}}) \cdot 100\%$). Используется функция `dataframe.pct_change()`. На данный момент имеем таблицу с процентным изменением стоимости акций компаний (и индекса S&P 500) каждый день:

Дата	GSPC	F	AMZN	TSLA	...
2020-12-11	-0.126500	-1.096494	0.481385	-2.723777	...
...

Таблица 1: Сэмпл датасета

3.3 Разделение на периоды. Tracking Error

Используя библиотеку `datetime`, делим датасет на периоды: 2020, 2021, 2022, 2023. Расчёт доходности осуществляется с помощью написанной функции `def returns(dataframe)`

Для подсчёта Tracking Error была написана функция `def tracking_error`. Вычисление состояло из двух этапов:

1. Расчёт избыточной доходности (*excess return*) - разница между доходностью актива и доходностью бенчмарка S&P 500.
2. Вычисление *стандартного отклонения*. Использовалась функция `.std()`

Остановимся на анализе Tracking Error компаний более подробно. Для визуализации данного показателя использовалась виолончельная диаграмма, где по оси *X* находятся названия компаний, а каждая "виолончель" соответствует распределению Tracking Error за периоды времени.

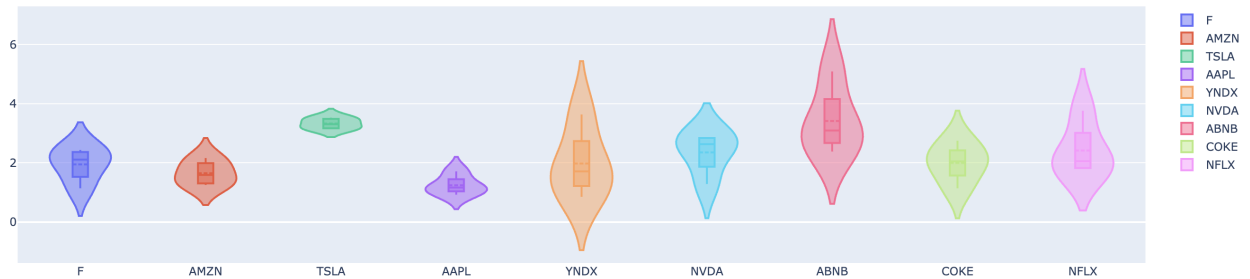


Рис. 1: Распределение Tracking Error каждой компании.

Проанализируем отклонение каждой компании:

- **Ford (F)**. Виолончель указывает на умеренную распределение Tracking Error с наибольшей частотой значений около медианы. Распределение не симметричное.
- **Amazon (AMZN)**. Имеет равномерное отклонение. Присутствуют "усики" - значит, есть выбросы и неожиданные изменения в цене акций компании.
- **Tesla (TSLA)**. Имеет самое узкое распределение с малым размахом, что указывает на относительно стабильное отклонение от бенчмарка, стоит отметить, что оно именно стабильно высокое. Это говорит о высокой волатильности стоимости акций и высоких вероятностях сильного изменения цены как в минус, так и в плюс.
- **Apple (AAPL)**. Распределение шире, чем у Tesla, но всё ещё относительно узкое. Tracking Error находится в "низине" от остальных, что говорит о большей стабильности, а значит, привлекательности для основного общества инвесторов.
- **Yandex (YNDX)**. Значительные колебания Tracking Error могут отражать как специфические операционные изменения в компании, так и внешние экономические и политические факторы, особенно учитывая, что Yandex является нашей российской компанией и её акции могут быть подвержены другим рыночным силам, не свойственным большинству компаний SP 500.
- **NVIDIA (NVDA)**. Широкий размах - непостоянное отклонение от бенчмарка. Это может быть связано со стратегией технологической компании, которая колеблется ввиду постоянных изменений в технологических трендах и предпочтениях потребителей. Каждый год требуются все более и более мощные видеокарты и для майнинга криптовалюты, и для гейминга, который составляет немалый сектор рынка.

- **Airbnb (ABNB)**. Причины большого размаха и волатильности Tracking Error аналогичны с NVIDIA. Это связано с особенностью сектора рынка, в котором находится компания, несмотря на то, что компания стабильно поглощает прямых конкурентов, начиная с 2011 года.
- **CocaCola Consolidated (COKE)**. Умеренный разброс Tracking Error говорит об относительной стабильности в отклонении от бенчмарка и о большей предсказуемости стоимости актива с наименьшими рисками для консервативных инвестиций.
- **Netflix (NFLX)**. Большой размах и, как следствие, большая волатильность. Одной из причин как и у NVIDIA может быть частая смена трендов, в частности на рынке ТВ, сериалов и фильмов.

Заметим, что компании можно разбить на группы с меньшей и большей волатильностью. В то время как активы с меньшей волатильностью являются инструментами более консервативных инвесторов, активы с высокой разницей в цене подходят для рискованных инвесторов, готовых принять нестабильность в обмен на возможность получения более высокой прибыли.

3.4 Подсчёт и анализ Information Ratio

Последняя часть расчётов заключается в использовании вышеупомянутой формулы (*). Для этого была написана функция `def IR(dataframe)`. Показатели Information Ratio для каждой компании по годам получились следующие:

Год	F	AMZN	TSLA	AAPL	YNDX	NVDA	ABNB	COKE	NFLX
2020	-0.190563	0.105645	0.224144	0.338819	-0.109476	-0.044564	0.014879	-0.009128	0.14106
2021	0.125464	-0.043462	0.036944	0.029364	-0.054344	0.098454	0.002457	0.112274	-0.012800
2022	-0.042788	-0.083763	-0.077854	-0.020178	-0.128875	-0.046294	-0.039838	0.021965	-0.037832
2023	-0.025905	0.112033	0.076671	0.086359	-0.018748	0.184502	0.049523	0.037386	0.052549

Таблица 2: Information Ratio компаний по годам

Более удобно воспринимать эту таблицу в виде графика:

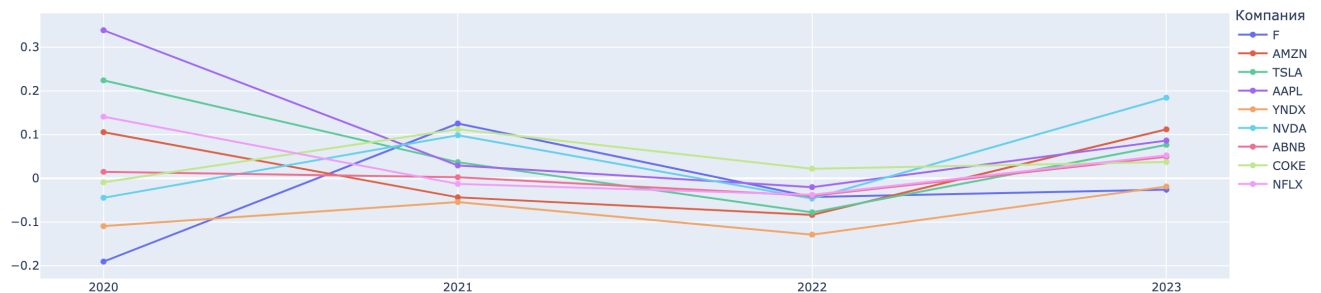


Рис. 2: Визуализация Information Ratio.

Для анализа была использована следующая "тепловая карта":

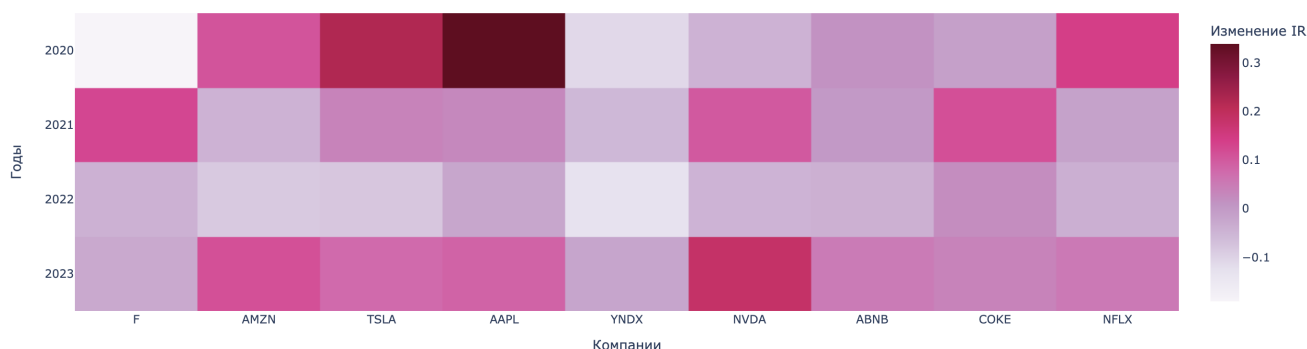


Рис. 3: Тепловая карта изменений IR компаний за 2020-2023 годы.

Остановимся более подробно на ключевых особенностях выявленных показателей. По определению Information Ratio, положительное значение IR указывает на то, что актив показал лучшие результаты, чем бенчмарк, с учетом риска, а отрицательное значение свидетельствует о худших результатах. Рассмотрим и проанализируем наиболее выдающиеся компании.

2020 год.

Прежде всего, стоит отметить, что 2020 год был не особо удачным для всех компаний из-за последствий COVID-19.

Мы можем наблюдать, что в 2020 году самым высоким IR (0.338819) обладает компания Apple. Посмотрим на их финансовую отчетность¹:

	2020	2019	2018
Рыночная капитализация	2.09 трлн \$	1.24 трлн \$	831 млрд \$
Цена акций	120 \$	67.2 \$	41.9 \$
Чистая прибыль	57.4 млрд \$	55.3 млрд \$	20 млрд \$
Затраты	170 млрд \$	162 млрд \$	164 млрд \$

Таблица 3: Финансовая отчетность Apple за 2018-2020 годы.

Как видно из таблицы, Apple продемонстрировала рост во всех основных показателях, влияющих на IR. Внедрение новых технологий сыграло большую роль, так как обновления затронули все категории продуктов компании. Таким образом, можно сказать, что компания довольно успешно максимизировала свою прибыль в 2020 году.

Наименьшее значение IR в 2020 году имеет компания Ford. Оптовые продажи сократились на 22% по сравнению с предыдущим годом. Снижение объемов продаж было вызвано пандемией COVID-19. Кроме того, общий доход американского автопроизводителя сократился на 18,4% до \$127,1 млрд. Действительно, судя по значению IR (-0.190563) можно сделать вывод, что в этом году компания работала хуже, чем бенчмарк и не так сильно радовала инвесторов.

2021 год.

В 2021 году компания Ford значительно улучшила свои показатели и возглавила наш список, с IR = 0.125464. Общий доход американского автопроизводителя вырос на 7,2% до \$136,3 млрд. Показатель IR положительный, значит, инструмент имел избыточную доходность над бенчмарком S&P 500, показав лучший результат.

Худший результат в 2021 году показала компания Yandex, что говорит о недостаточной доходности по сравнению с риском. Однако важно отметить, что показатели компании заметно улучшились по сравнению с предыдущим годом (IR составлял -0,109 в 2020 году, а в 2021 году -0,054). Поэтому можно сказать, что компания имеет более медленное восстановление от последствий COVID-19.

¹Источник: <https://marketcap.ru>

2022 год.

В 2022 году все компании из нашего списка значительно просели по индексу IR по сравнению с предыдущим годом.

Самый высокий показатель у компании Coca-Cola (0.021). Несмотря на увеличение операционных расходов из-за роста цен на сахар, логистику, алюминий, который используется для изготовления банок, операционная маржа выросла до 32%. В результате, чистая прибыль производителя напитков увеличилась почти на 24% – до \$2,78 млрд.

Аутсайдерскую позицию в этом году сохраняет Yandex с отметкой в -0.128, что почти в 2 раза хуже по сравнению с предыдущим годом. Убытки в сфере электронной коммерции возросли до 10,6 млрд рублей. Более того, за 2022 год стоимость акций упала на 59%. Это говорит о том, что, как инструмент для инвесторов, компания приносит низкую доходность относительно бенчмарка и разочаровывает собственников и управляющих портфелями.

4 Результат.

По итогу проекта был создан Jupyter Notebook с расчётом Information Ratio для вышеупомянутых компаний за 2020-2023 годы. В ходе исследования были подробно изучены показатели Tracking Error и Information Ratio и их зависимости этих от различных экономических факторов. Подробные подсчёты и этапы их выполнения, а также интерактивное представление некоторых графиков показано в [Git репозитории](#).