

Смарт-бета инвестирование на российском рынке

бакалавриат Цифровая экономика

Студент: Шамсутдинов Аяз Асхатович

Научный руководитель: с.н.с, к.э.н., Чернова Мария Игоревна

Москва, 2025

Смарт-бета стратегии — это подход к формированию инвестиционного портфеля, при котором включаются все акции, но их веса определяются не по рыночной капитализации, а по альтернативным правилам (факторам).

- Нестабильность российских рынков и ограниченный доступ к зарубежным инструментам повышают спрос на альтернативы традиционному индексному инвестированию.
- Смарт-бета подходы могут удовлетворить растущий интерес к эффективным и устойчивым стратегиям инвестирования
- Смарт-бета стратегии позволяют улучшить показатели риск/доходности
- Низкая изученность и недоступность смарт-бета стратегий для частного инвестора на российском рынке создают потенциал для исследований.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ:

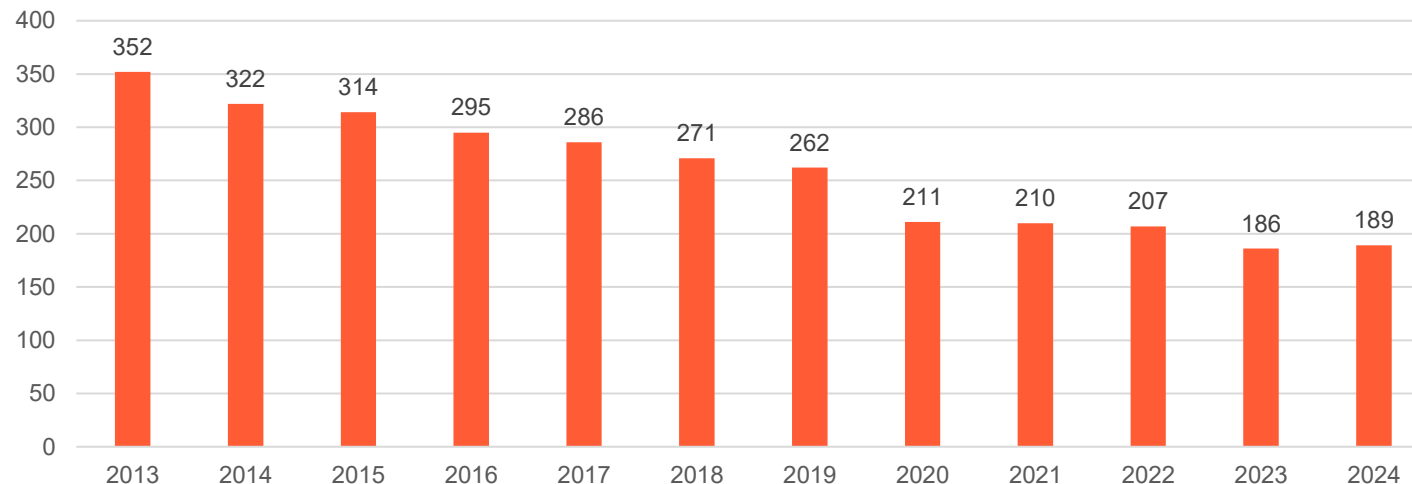
- Сформировать и оценить параметры риска и доходности ключевых смарт-бета стратегий на российском рынке.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ:

- Провести анализ научных исследований в области смарт-бета инвестирования;
- Выявить ключевые смарт-бета стратегии;
- Собрать и обработать эмпирические данные по российским компаниям для последующего тестирования стратегий;
- Разработать методологию анализа смарт-бета факторов;
- Провести сравнительный анализ доходности и волатильности смарт-бета стратегий и стандартных индексных подходов;
- Оценить преимущества и ограничения смарт-бета стратегий перед бенчмарками на российском рынке.

- Период с 2013 по 2024 год
- 3 бенчмарка
 - Индекс Московской Биржи (IMOEX)
 - Индекс Голубых фишек (MOEXBC)
 - Equal weight
- 5 смарт-бета стратегий:
 - Low volatility
 - Momentum
 - Small capitalization
 - Top capitalization
 - Dividend_Yield

Кол-во обыкновенных акций, торгуемых на Бирже



Название	Период	Средняя доходность	Средняя волатильность	Описание
Индекс МосБиржи	01.2013-12.2024	0,64%	1,2%	Индекс российского фондового рынка, включающий наиболее ликвидные акции крупнейших и динамично развивающихся российских эмитентов, представленных на Московской бирже
Индекс МосБиржи голубых фишек	01.2013-12.2024	0,60%	1,3%	Является индикатором рынка наиболее ликвидных акций российских компаний или так называемых "голубых фишек"
Equal weight	01.2013-12.2024	0,45%	1%	Инвестиционная стратегия, при которой все активы в портфеле имеют одинаковый вес независимо от их рыночной капитализации и ликвидности

Low volatility

Momentum

Top cap

Small cap

Dividend_Yeild

Сбор данных с API Московской Биржи и их подготовка для дальнейшей работы

$$w_i^{\text{норм}} = \frac{\frac{1}{\text{Rank}(\sigma_i)}}{\sum_{j=1}^N \frac{1}{\text{Rank}(\sigma_j)}}$$

$$w_i = \frac{R_i}{\sum_{j \in S} R_j},$$

$$w_i = \frac{\text{Капитализация}_i}{\sum_{j=1}^N \text{Капитализация}_j},$$

$$w_i = \frac{\frac{1}{\text{Капитализация}_i}}{\sum_{j=1}^N \frac{1}{\text{Капитализация}_j}},$$

$$w_i = \frac{DY_i}{\sum_{j=1}^N DY_j}$$

$$R_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}}$$



$$R_t^{\text{портфель}} = \sum_{i=1}^N w_i R_{i,t}$$

Ребалансировка:
1, 3, 6, 12 месяцев

Ребалансировка:
1, 3, 6, 12 месяцев

Ребалансировка:
12 месяцев

Ребалансировка:
12 месяцев

Ребалансировка:
12 месяцев

- **H1** : Смарт-бета стратегии, основанные на низкой волатильности, высокой прошлой доходности, капитализации и высокой дивидендной доходности, обеспечивают увеличенную доходность по сравнению с индексными стратегиями;
- **H2**: Смарт-бета стратегии по-разному реагируют на рыночные циклы:
 - **H2_1**: Стратегии высокой прошлой доходности, капитализации и высокой дивидендной доходности демонстрируют проциклическое поведение;
 - **H2_2**: Стратегии низкой волатильности проявляют контрциклические признаки
- **H3**: Частая ребалансировка стратегий низкой волатильности и высокой прошлой доходности способствует увеличению их доходности;

Проверка первой гипотезы

- Гипотеза об увеличенной доходности смарт-бета стратегий **частично подтвердилась**
- Средние доходности и волатильности смарт-бета стратегий за весь период:
 - LV_12m: доходность - 1,0%, волатильность – 0,7%
 - Momentum_12m: доходность - 1,0%, волатильность – 2,3%
 - Top_Cap: доходность – 0,96%, волатильность – 1,8%
 - Small_Cap: доходность - 1,4%, волатильность – 2,2%
 - Div_Yeild: доходность - 1,1%, волатильность – 1,2%
- Средние доходности и волатильности бенчмарков за весь период:
 - IMOEX: доходность – 0,6%, волатильность – 1,2%
 - MOEXBC: доходность – 0,6%, волатильность – 1,3%
 - Equal_weight: доходность – 0,5%, волатильность – 1,0%
- Альфа для CAPM скользящими окнами (24 месяца):
 - LV показала значимые положительные альфы преимущественно в последние годы (2020-2023)
 - Momentum не показал значимые положительные альфы ни на одном периоде
 - Top_Cap показала значимые положительные альфы в 2022–2024 годах, особенно в 2022–2023 годах
 - Small_Cap демонстрировала значимые положительные альфы в нескольких интервалах: в 2016–2017 годах и более выражено в 2022–2024 годах, с пиками в 2022–2023 годах
 - Div_Yield показала значимые положительные альфы в начале периода (2016–2017)

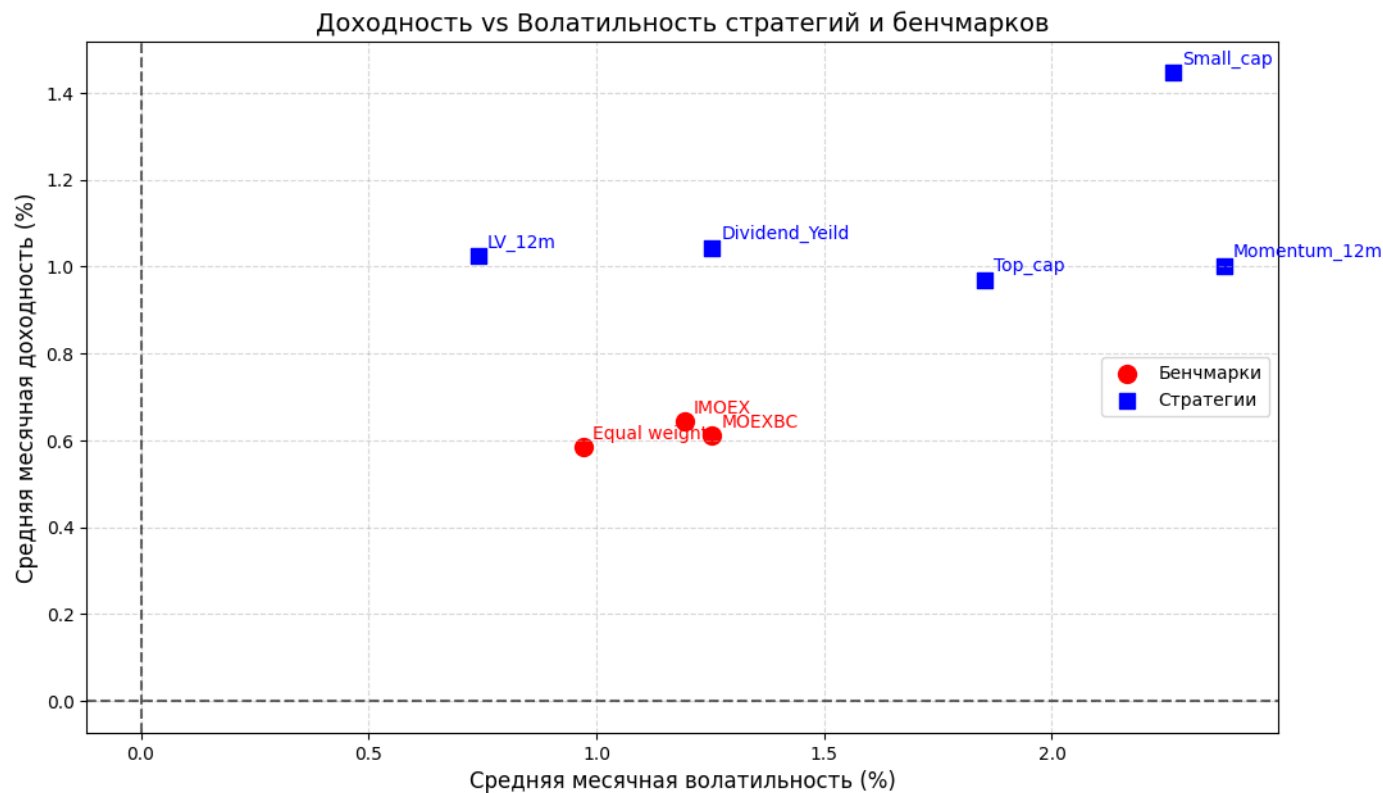


Таблица с показателями проверки гипотезы

Стратегия	Премия			CAPM	
	IMOEX	MOEXBC	Equal wieght	Доля месяцев, где альфа значима	Средняя альфа в значимые периоды
LV_12m	0,38%	0,41%	0,44%	12%	1,20%
Momentum_12m	0,36%	0,39%	0,42%	0%	-
Top_cap	0,33%	0,36%	0,39%	7%	0,70%
Small_cap	0,80%*	0,84%*	0,86%*	9%	2,80%
Dividend_Yield	0,40%	0,43%	0,46%	26%	1,00%

*** - 1% уровень значимости; ** - 5% уровень значимости; * - 10% уровень значимости.

Проверка второй гипотезы

Результаты проверки второй гипотезы

Фаза/Значение	Mean return	
Phase	Down	Up
LV_12m	-4,1%***	6,9%***
Momentum_12m	-7,2%***	6,7%***
Top_cap	-8,9%***	13,2%***
Small_cap	-3,7%***	7,1%***
Dividend_Yield	-7,0%***	8,8%***

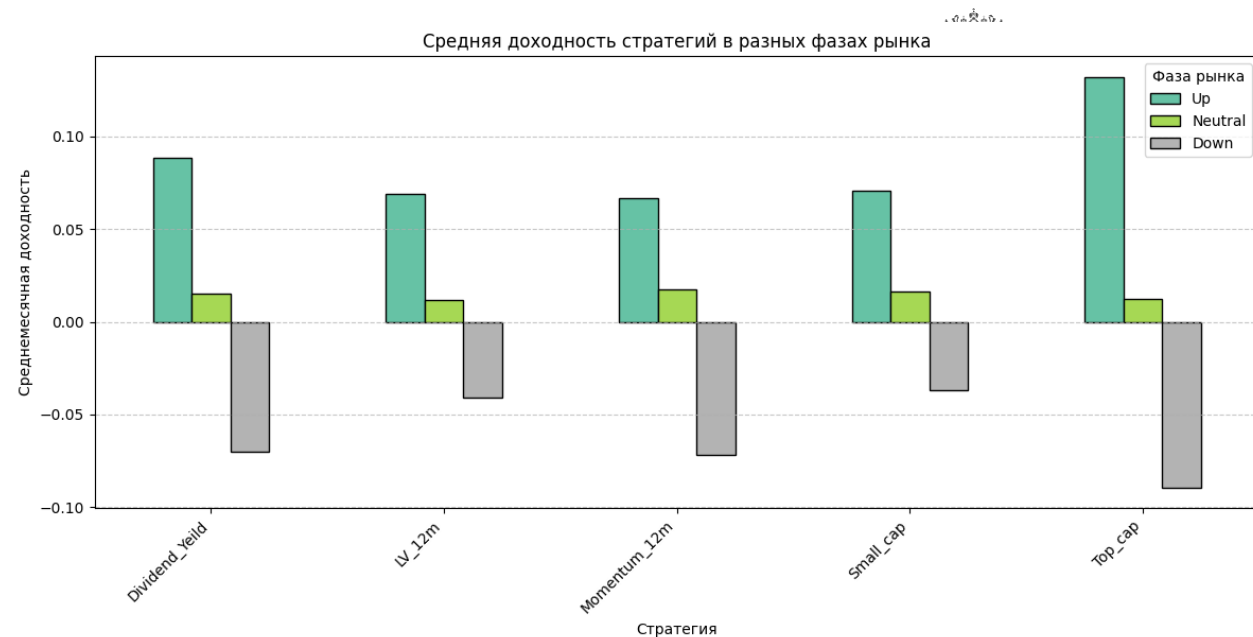
*** - 1% уровень значимости; ** - 5% уровень значимости; * - 10% уровень значимости.

• H2_1 подтвердилась:

Стратегии высокой прошлой доходности, капитализации и высокой дивидендной доходности демонстрируют проциклическое поведение с высокой доходностью в фазах роста и снижением эффективности в фазах спада

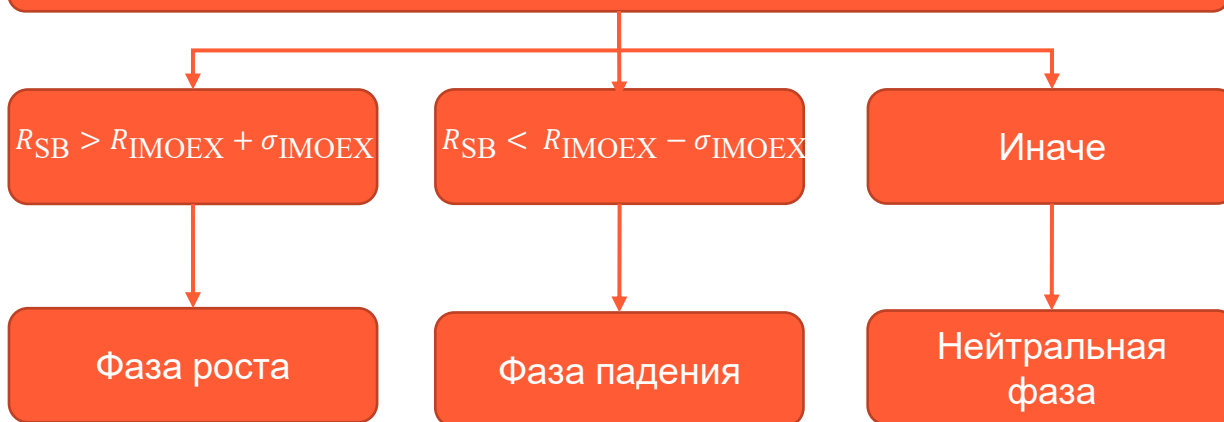
• H2_2 подтвердилась:

Стратегии низкой волатильности проявляют признаки контрциклическости, показывая большую устойчивость в условиях рыночного снижения



Методология определения месяцев по категориям

Расчет доходности смарт-бета стратегий и IMOEX



Гипотеза о том, что частая ребалансировка смарт-бета стратегий низкой волатильности и высокой прошлой доходности способствует значимому увеличению их доходности, **не подтвердилась.**

Стратегии	Параметрический тест (ANOVA):	Непараметрический тест (Крускала-Уоллиса):	Вывод
Low volatility	0.9702	0.7234	Нет достаточных доказательств различий между стратегиями
Momentum	0.9857	0.5914	Нет достаточных доказательств различий между стратегиями

Сравнение стратегий	U-критерий Манна — Уитни, p-value	Вывод
Low volatility		
1 month vs 3 month	0.8050	Различий нет
1 month vs 6 month	0.4788	Различий нет
1 month vs 12 month	0.2603	Различий нет
3 month vs 6 month	0.6309	Различий нет
3 month vs 12 month	0.4640	Различий нет
6 month vs 12 month	0.8137	Различий нет
Momentum		
1 month vs 3 month	0.4903	Различий нет
1 month vs 6 month	0.3723	Различий нет
1 month vs 12 month	0.1837	Различий нет
3 month vs 6 month	0.7962	Различий нет
3 month vs 12 month	0.4948	Различий нет
6 month vs 12 month	0.6264	Различий нет

Научный результат:

- Смарт-бета стратегии превосходят по доходности бенчмарки
 - Текущая фаза рынка играет существенную роль в формировании доходности смарт-бета стратегий:
 - Стратегии высокой прошлой доходности, капитализации и высокой дивидендной доходности демонстрируют проциклическое поведение
 - Стратегии низкой волатильности проявляют контрциклические признаки
 - Выбор частоты ребалансировки не играет существенной роли в повышенной доходности стратегий смарт-бета
-

Выводы:

- Разработка доступных инструментов для практического применения стратегий смарт-бета в портфелях российских частных инвесторов обладает потенциалом повышения эффективности инвестиций с точки зрения соотношения риск–доходность. Однако для достижения устойчивых результатов такие инструменты должны учитывать текущую фазу рыночного цикла и быть ориентированы на ограниченный набор факторов, демонстрирующих наибольшую устойчивость в условиях российского рынка.



ПРЕЗИДЕНТСКАЯ
АКАДЕМИЯ

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Москва, 2025

2025

РАНХиГС

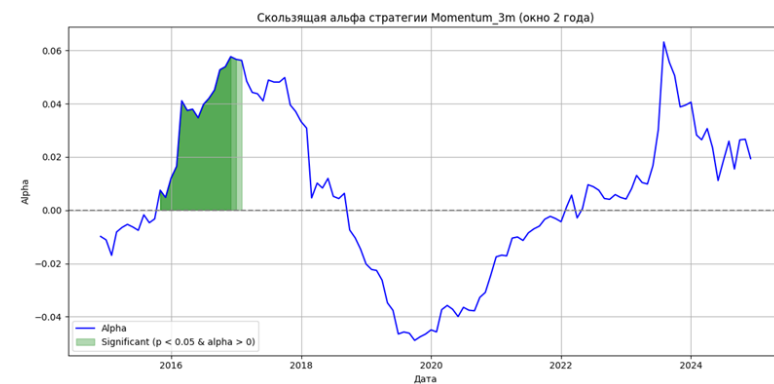
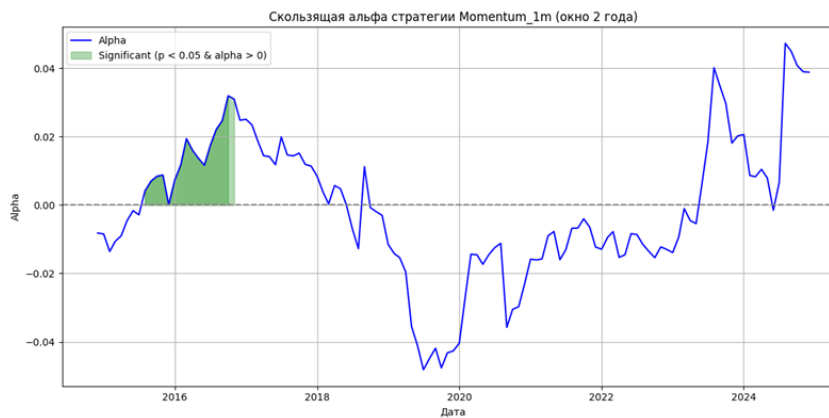
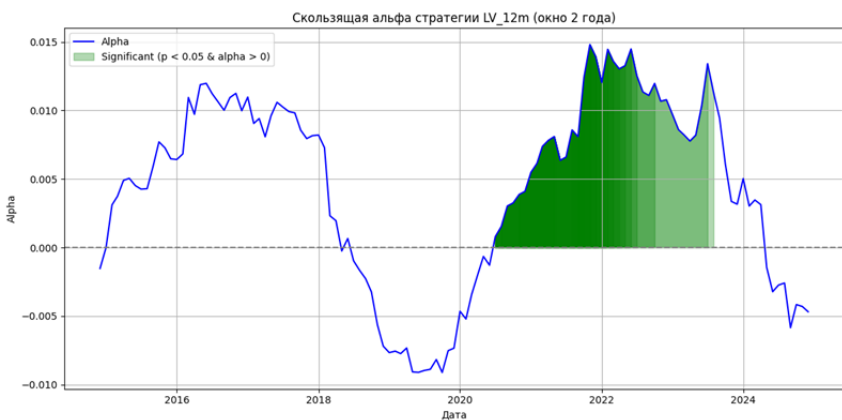
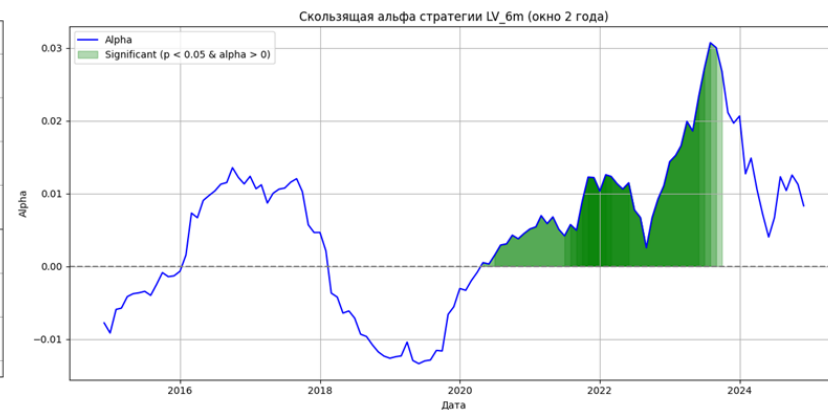
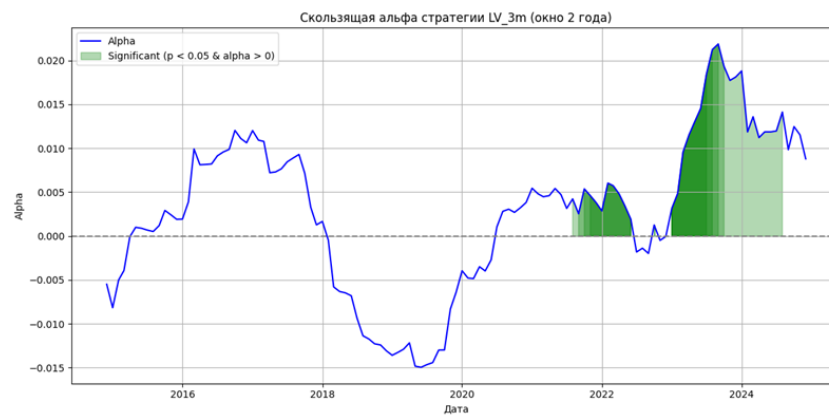


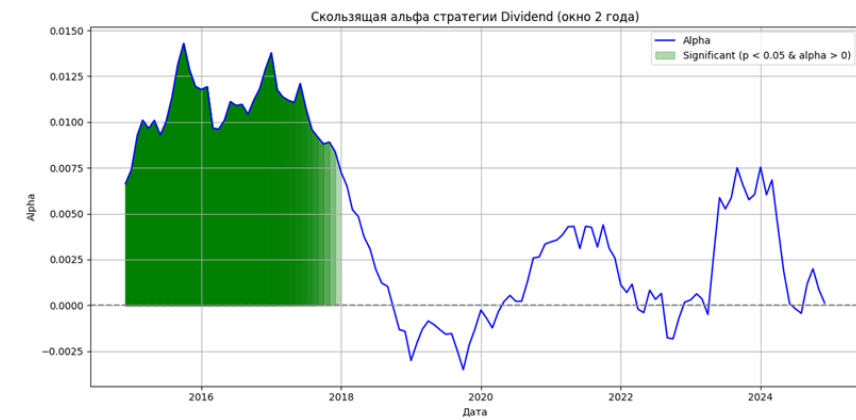
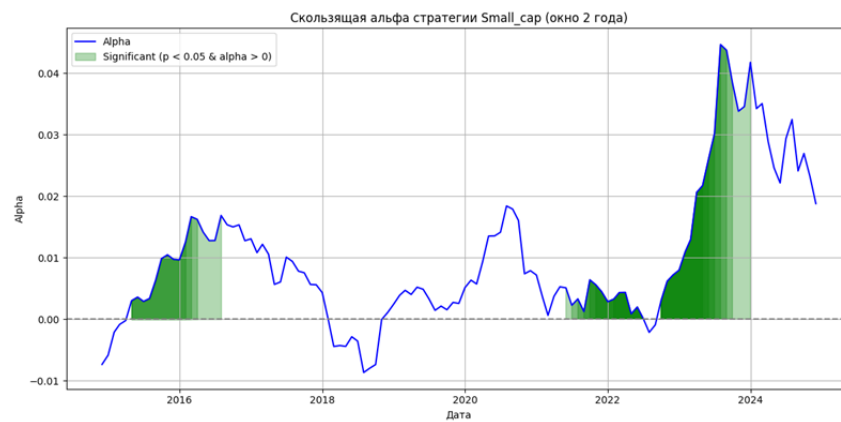
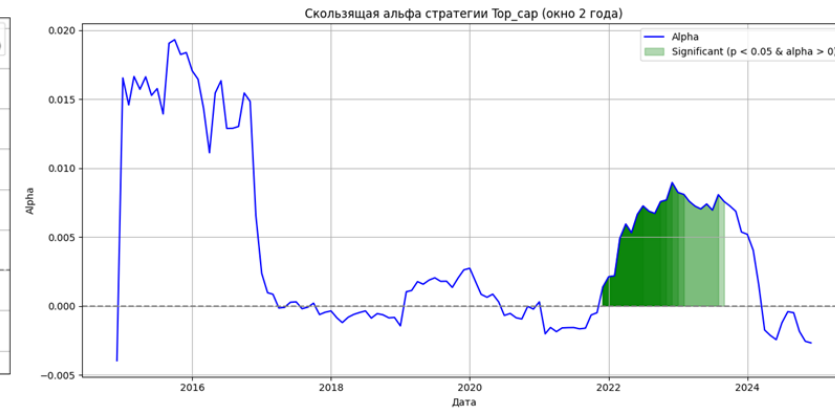
ПРЕЗИДЕНТСКАЯ
АКАДЕМИЯ

Приложения

2025

РАНХиГС





- Модель CAPM – Capital Asset Pricing Model со скользящими окнами размером 24 месяца с шагом в 1 месяц.
- Безрисковая ставка ($R_{f,t}$) – средняя доходность трёхмесячных государственных облигаций за исследуемый период (2013–2024 гг.)
- Рыночная премия определяется как:

$$R_{m,t}^{\text{excess}} = R_{m,t} - R_{f,t}, \text{ где } R_{m,t} \text{ — доходность рыночного портфеля (индекс МосБиржи, IMOEX)}$$

- Избыточная доходность смарт-бета стратегии:

$$R_{s,t}^{\text{excess}} = R_{s,t} - R_{f,t}, \text{ где } R_{s,t} \text{ — доходность смарт-бета стратегии}$$

- CAPM-регрессия

$$R_{s,t}^{\text{excess}} = \alpha_t + \beta_t \cdot R_{m,t}^{\text{excess}} + \varepsilon_t, \text{ где}$$

α_t — альфа в окне, отражающая избыточную доходность, не объяснённую рыночным риском,

β_t — бета-коэффициент, измеряющий чувствительность стратегии к рыночной доходности,

ε_t — случайная ошибка.

- 1) сбор данных о рыночной капитализации компаний. Для каждого года исследования осуществлялась загрузка данных о рыночной капитализации компаний с использованием таблиц, загруженных с сайта Московской биржи;
- 2) Расчет весов портфеля. Для формирования портфеля использовались данные о капитализации компаний за текущий год. Доля каждой компании рассчитывалась как отношение её капитализации к суммарной капитализации всех компаний:

$$w_i = \frac{\text{Капитализация}_i}{\sum_{j=1}^N \text{Капитализация}_j},$$

где w_i – вес i -й компании в портфеле;

3. Рассчитывались месячные доходности для каждой компании по следующей формуле:

$$R_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}}$$

4. Итоговая доходность портфеля рассчитывалась как взвешенная сумма доходностей всех компаний:

$$R_t^{\text{портфель}} = \sum_{i=1}^N w_i R_{i,t}$$

- 1) Сбор данных о рыночной капитализации компаний. Для каждого года исследования осуществлялась загрузка данных о рыночной капитализации компаний с использованием таблиц, загруженных с сайта Московской биржи;
- 2) Насчет весов для портфеля. В отличие от стратегии Top Capitalization, где веса портфеля пропорциональны капитализации компаний, стратегия Small Capitalization предполагает расчет весов обратно пропорционально рыночной капитализации. Формула для вычисления весов выглядит следующим образом:

$$w_i = \frac{\frac{1}{\text{Капитализация}_i}}{\sum_{j=1}^N \frac{1}{\text{Капитализация}_j}}$$

где w_i — вес i -й компании в портфеле, N — общее количество компаний;

- 3) Расчет доходностей портфеля. Доходности портфеля рассчитываются по следующему алгоритму.
- 4) Итоговая доходность портфеля рассчитывалась как взвешенная сумма доходностей всех компаний:

$$R_t^{\text{портфель}} = \sum_{i=1}^N w_i R_{i,t}$$

- 1) Загружаются исторические данные о ценах акций для расчета доходностей за предыдущий период
- 2) Расчет доходностей за предыдущий период. Для оценки исторической доходности используются данные за период, предшествующий тестируемому
- 3) Все акции ранжируются по доходности, и они делятся на 10 равных групп (децили).
- 4) Акции из верхнего дециля (победители) получают положительные веса, пропорциональные их доходности.
- 5) Вес для каждой акции рассчитывается по формуле:

$$w_i = \frac{R_i}{\sum_{j \in S} R_j},$$

где S – группа (верхний дециль).

- 6) Итоговая доходность портфеля рассчитывалась как взвешенная сумма доходностей всех компаний:

$$R_t^{\text{портфель}} = \sum_{i=1}^N w_i R_{i,t}$$

- 1) Сбор данных. Исторические данные о ценах акций загружаются для выбранного периода анализа;
- 2) Для оценки исторической волатильности используются данные за предыдущий период (месяц, 3 месяца, 6 месяцев или год).
- 3) Волатильность рассчитывается как стандартное отклонение доходностей с учетом пересчета:

$$\sigma = (R), \text{ где } R \text{ — доходность.}$$

- 4) Все акции ранжируются по значениям исторической волатильности в порядке возрастания (от меньшей к большей).
- 5) Вес акций определяется как величина, обратная рангу волатильности:

$$w_i = \frac{1}{\text{Rank}(\sigma_i)} \quad (2.7)$$

- 6) Для нормализации суммарного веса:

$$w_i^{\text{норм}} = \frac{w_i}{\sum_{j=1}^N w_j}, \quad (2.8)$$

где $w_i^{\text{норм}}$ — нормализованный вес i -й акции.

- 7) Итоговая доходность портфеля рассчитывалась как взвешенная сумма доходностей всех компаний:

$$R_t^{\text{портфель}} = \sum_{i=1}^N w_i R_{i,t}$$

1. Сбор данных о дивидендах и ценах акций. Для реализации стратегии использовались исторические цены акций и информация о дивидендных выплатах, загруженная с использование API Московской биржи
2. Расчет дивидендной доходности
 - a) Для каждой компании определялась совокупная величина выплаченных дивидендов за год.
 - b) Для расчета дивидендной доходности использовались цены акций на дату закрытия реестра

$$DY = \frac{\text{Суммарные дивиденды за год}}{\text{Цена акции на дату реестра}}, \text{ где } DY \text{ — дивидендная доходность.}$$

3. Формирование портфеля
 - a) Акции с рассчитанной дивидендной доходностью ранжировались в порядке убывания.
 - b) Вес каждой компании в портфеле определялся пропорционально её дивидендной доходности

$$w_i = \frac{DY_i}{\sum_{j=1}^N DY_j}$$

- c) После нормализации весов портфель оставался фиксированным на весь следующий год.
4. Расчет доходностей портфеля по следующей формуле:

$$R_t^{\text{портфель}} = \sum_{i=1}^N w_i R_{i,t}$$

Тест Крускала–Уоллиса — это непараметрический аналог ANOVA, используемый для сравнения медианных значений нескольких групп. Он проверяет нулевую гипотезу (H_0) о том, что все группы имеют одинаковое распределение (медианы равны), против альтернативной гипотезы (H_1), что хотя бы одна группа отличается.

Тест Крускала–Уоллиса не требует предположений о нормальности распределения данных или гомогенности дисперсий, что делает его подходящим для финансовых данных, где доходности часто имеют ненормальное распределение (например, из-за выбросов или асимметрии).

Поскольку ANOVA может быть чувствителен к нарушениям предположений, тест Крускала–Уоллиса использовался для подтверждения результатов ANOVA, особенно в условиях возможной высокой изменчивости доходностей, характерной для стратегий Momentum.

Тест Манна–Уитни — это непараметрический тест, используемый для парного сравнения двух групп. Он проверяет нулевую гипотезу (H_0) о том, что распределения двух групп одинаковы (медианы равны), против альтернативной гипотезы (H_1), что распределения различаются.

После теста Крускала–Уоллиса, который выявляет общие различия между группами, тест Манна–Уитни использовался для парного сравнения стратегий (например, Momentum_1m против Momentum_3m, Momentum_1m против Momentum_6m и т.д.). Это позволяет точно определить, между какими частотами перебалансировки есть значимые различия в доходностях.

Тест работает с рангами, а не с абсолютными значениями, что снижает влияние экстремальных значений доходностей, которые могут возникать в стратегиях Momentum из-за резких рыночных движений.

Тест Манна–Уитни менее мощный, чем t-тест, если данные нормально распределены, но в случае ненормальных данных он более надёжен. Учитывая возможную ненормальность доходностей, выбор теста оправдан.

ANOVA — это параметрический статистический тест, используемый для сравнения средних значений нескольких групп (в данном случае, доходностей стратегий с разной частотой перебалансировки: ежемесячной, трехмесячной, полугодовой и ежегодной). Тест проверяет нулевую гипотезу (H_0) о том, что средние значения всех групп равны, против альтернативной гипотезы (H_1), что хотя бы в одной группе среднее значение отличается.

В исследовании сравниваются четыре группы (частоты перебалансировки), что делает ANOVA подходящим инструментом, так как он разработан для анализа более чем двух групп одновременно, в отличие от t-теста, который сравнивает только две группы.

ANOVA используется как параметрический тест для начальной оценки общих различий, предполагая нормальность данных. Это стандартный подход в финансовых исследованиях для сравнения нескольких групп.

Тест Крускала–Уоллиса дополняет ANOVA, обеспечивая непараметрическую альтернативу, которая устойчива к ненормальности и выбросам, что критично для финансовых данных.

Тест Манна–Уитни применяется для детализации результатов, позволяя выявить, между какими конкретными парами частот перебалансировки есть различия. Это обеспечивает более глубокий анализ после общего теста Крускала–Уоллиса.

t-тест Стьюдента для двух независимых выборок — это параметрический статистический тест, используемый для сравнения средних значений двух групп. В контексте исследования он применялся для проверки различий между средними доходностями смарт-бета стратегий (Low Volatility, Momentum, Top Capitalization, Small Capitalization, Dividend) и индексных бенчмарков (IMOEX, MOEXBC, Equal Weight).

Вторая гипотеза предполагает сравнение доходностей смарт-бета стратегий с бенчмарками для оценки их устойчивости и превосходства. t-тест подходит для этой задачи, так как он непосредственно сравнивает средние значения двух групп (стратегия vs. бенчмарк).

Для проверки второй гипотезы использовался t-тест Стьюдента для двух независимых выборок, который сравнивал среднемесячные доходности смарт-бета стратегий (Low Volatility, Momentum, Top Capitalization, Small Capitalization, Dividend) с бенчмарками (IMOEX, MOEXBC, Equal Weight). Его применение оправдано задачей парного сравнения количественных данных и большим размером выборки (132 месяца), что снижает чувствительность к ненормальности.



ПРЕЗИДЕНТСКАЯ
АКАДЕМИЯ

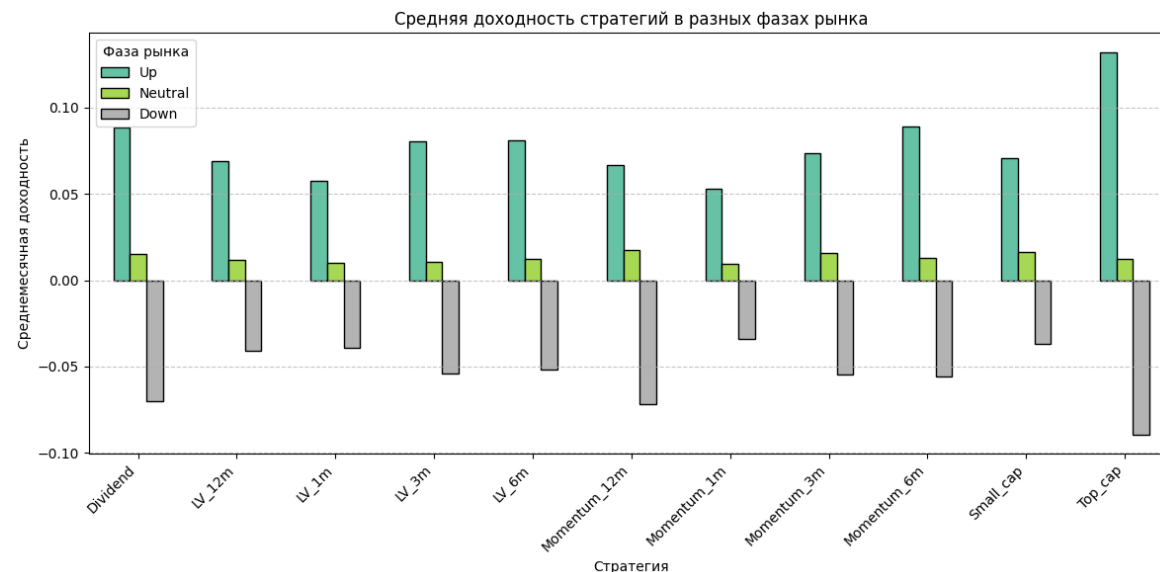
АРХИВ

2025

РАНХиГС

Стратегии, которые имели значимые различия в доходностях с IMOEX

Фаза/Значение	Mean return		P-value	
Phase	Down	Up	Down	Up
Dividend	-7,0%***	8,8%***	0,00	0,00
LV_1m	-3,9%***	5,7%***	0,00	0,00
LV_3m	-5,4%***	8,1%***	0,00	0,00
LV_6m	-5,2%***	8,1%***	0,00	0,00
LV_12m	-4,1%***	6,9%***	0,00	0,00
Momentum_1m	-3,4%	5,3%*	0,23	0,06
Momentum_3m	-5,4%**	7,4%**	0,01	0,01
Momentum_6m	-5,6%***	8,9%***	0,00	0,00
Momentum_12m	-7,2%***	6,7%***	0,00	0,00
Small_cap	-3,7%***	7,1%***	0,00	0,00
Top_cap	-8,9%***	13,2%***	0,00	0,00



Смарт-бета стратегии по-разному реагируют на рыночные циклы: большинство из них демонстрируют процикличное поведение с высокой доходностью в фазах роста и снижением эффективности в фазах спада, тогда как стратегии низкой волатильности проявляют признаки контрцикличности, показывая большую устойчивость в условиях рыночного снижения;

Научный результат:

Смарт-бета стратегии демонстрируют потенциал для повышения доходности и управления рисками на российском рынке, но их эффективность зависит от выбора факторов и рыночных условий

Теоретическая значимость:

- Анализ адаптации зарубежных методологий к российскому рынку, включая учёт специфики местных компаний, макроэкономических условий и рыночных циклов, внёс вклад в теоретическое осмысление смарт-бета инвестирования на развивающихся рынках;
- Исследование подтвердило гипотезу о частичном превосходстве смарт-бета стратегий над традиционными индексными подходами, особенно для стратегии малой капитализации.

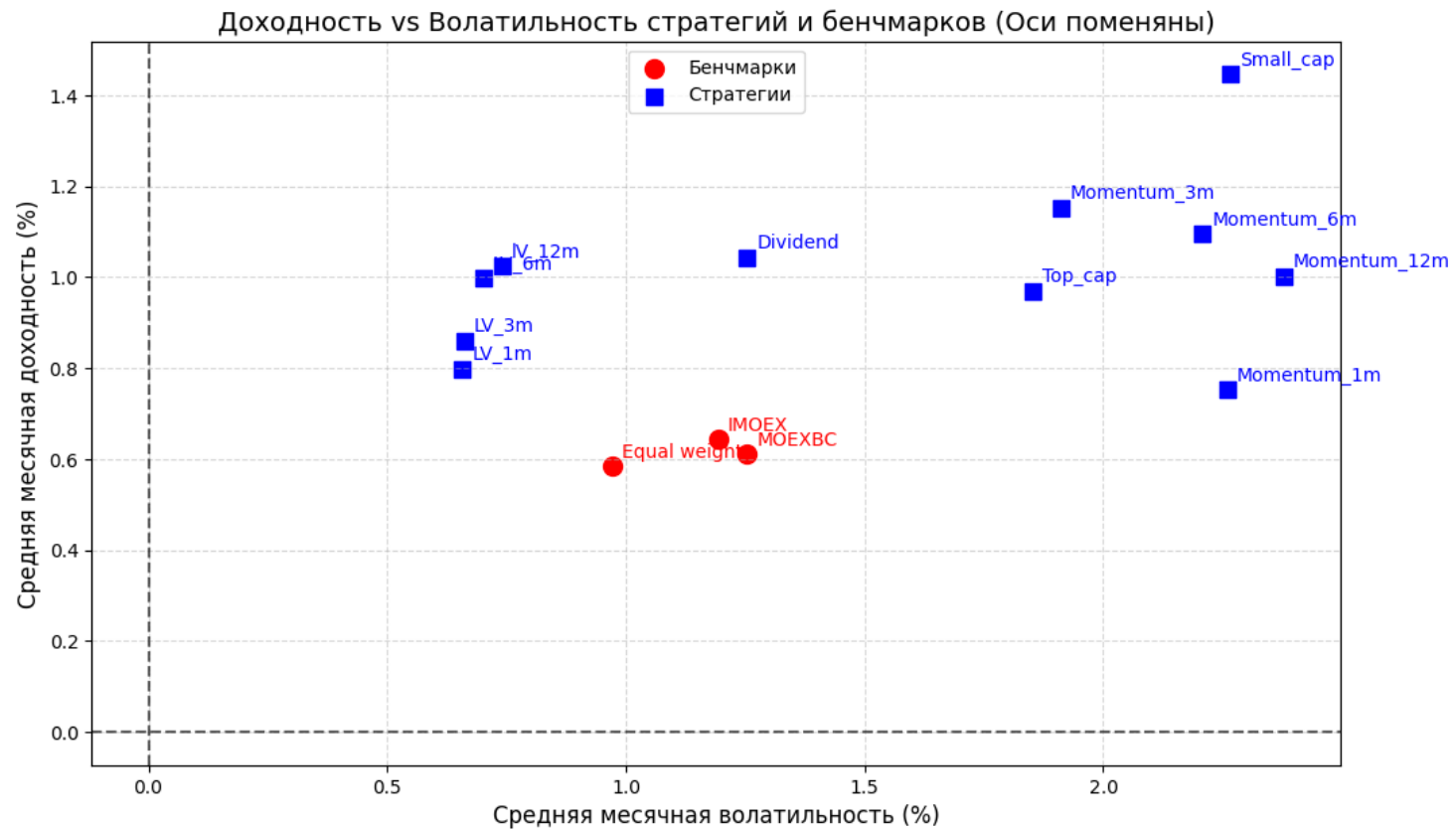
Практическая значимость:

- Результаты могут быть использованы инвесторами для оптимизации портфелей: стратегии малой капитализации подходят для инвесторов, ищущих высокую доходность, а стратегии низкой волатильности — для консервативных инвесторов;
- Исследование подчёркивает важность учёта рыночных условий и ограничения частой ребалансировки для некоторых стратегий;
- Внедрение смарт-бета подходов может способствовать развитию российского фондового рынка, предлагая инвесторам более гибкие и эффективные инструменты для достижения финансовых целей.

Проверка второй гипотезы

Дополнительные CAPM-модели со скользящими окнами, представленные в приложении, выявили, что Dividend, Small_cap, Top_cap и низковолатильные стратегии генерируют значимую избыточную доходность в периоды рыночного восстановления, тогда как моментум-стратегии показывают лишь краткосрочные успехи, оставаясь нестабильными в условиях волатильности.

Таким образом, гипотеза об увеличенной доходности смарт-бета стратегий по сравнению с индексными частично подтвердилась



Показатели статистики и р-значения для проверки гипотезы об увеличенной доходности смарт-бета стратегий относительно индексных

Бенчмарк	IMOEX				MOEXBC				Equal weight			
	1m	3m	6m	12m	1m	3m	6m	12m	1m	3m	6m	12m
LV	0,35	0,35	0,32	0,63	0,46	0,33	0,30	0,69	0,21	0,22	0,20	0,14
Momentum	0,46	0,32	0,27	0,33	0,45	0,31	0,26	0,32	0,40	0,25	0,21	0,25
Top_cap	—	—	—	0,29	—	—	—	0,27	—	—	—	0,21
Small_cap	—	—	—	0,10*	—	—	—	0,09*	—	—	—	0,05**
Div	—	—	—	0,24	—	—	—	0,22	—	—	—	0,13

Примечание: Односторонний t-тест Стьюдента для проверки гипотезы H0: Средняя доходность стратегии не превышает доходность бенчмарка

Low volatility

Momentum

Top cap

Small cap

Dividend

Сбор данных с использованием через MOEX

$$w_i^{\text{норм}} = \frac{1}{\sum_{j=1}^N \frac{1}{\text{Rank}(\sigma_j)}}$$

$$w_i = \frac{R_i}{\sum_{j \in S} R_j},$$

$$w_i = \frac{1}{\sum_{j=1}^N \frac{1}{\text{Капитализация}_j}},$$

$$w_i = \frac{\text{Капитализация}_i}{\sum_{j=1}^N \text{Капитализация}_j},$$

$$w_i = \frac{DY_i}{\sum_{j=1}^N DY_j}$$

$$R_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}}$$

Расчет доходности

$$R_t^{\text{портфель}} = \sum_{i=1}^N w_i R_{i,t}$$

Ребалансировка:
1, 3, 6, 12 месяцевРебалансировка:
1, 3, 6, 12 месяцевРебалансировка:
12 месяцевРебалансировка:
12 месяцевРебалансировка:
12 месяцев

Период	Количество компаний
01.2013-01.2014	352
01.2014-01.2015	322
01.2015-01.2016	314
01.2016-01.2017	295
01.2017-01.2018	286
01.2018-01.2019	271
01.2019-01.2020	262
01.2020-01.2021	211
01.2021-01.2022	210
01.2022-01.2023	207
01.2023-01.2024	186
01.2024-12.2024	189

Название	Период	Средняя доходность	Средняя волатильность	Описание
Индекс МосБиржи	01.2013-12.2024	0,64%	1,2%	Индекс российского фондового рынка, включающий наиболее ликвидные акции крупнейших и динамично развивающихся российских эмитентов, представленных на Московской бирже
Индекс МосБиржи голубых фишек	01.2013-12.2024	0,60%	1,3%	Является индикатором рынка наиболее ликвидных акций российских компаний или так называемых "голубых фишек"
Equal weight	01.2013-12.2024	0,45%	1%	Инвестиционная стратегия, при которой все активы в портфеле имеют одинаковый вес независимо от их рыночной капитализации и ликвидности

Тест Крускала–Уоллиса — это непараметрический аналог ANOVA, используемый для сравнения медианных значений нескольких групп. Он проверяет нулевую гипотезу (H_0) о том, что все группы имеют одинаковое распределение (медианы равны), против альтернативной гипотезы (H_1), что хотя бы одна группа отличается.

Тест Крускала–Уоллиса не требует предположений о нормальности распределения данных или гомогенности дисперсий, что делает его подходящим для финансовых данных, где доходности часто имеют ненормальное распределение (например, из-за выбросов или асимметрии).

Поскольку ANOVA может быть чувствителен к нарушениям предположений, тест Крускала–Уоллиса использовался для подтверждения результатов ANOVA, особенно в условиях возможной высокой изменчивости доходностей, характерной для стратегий Momentum.

Тест Манна–Уитни — это непараметрический тест, используемый для парного сравнения двух групп. Он проверяет нулевую гипотезу (H_0) о том, что распределения двух групп одинаковы (медианы равны), против альтернативной гипотезы (H_1), что распределения различаются.

После теста Крускала–Уоллиса, который выявляет общие различия между группами, тест Манна–Уитни использовался для парного сравнения стратегий (например, Momentum_1m против Momentum_3m, Momentum_1m против Momentum_6m и т.д.). Это позволяет точно определить, между какими частотами перебалансировки есть значимые различия в доходностях.

Тест работает с рангами, а не с абсолютными значениями, что снижает влияние экстремальных значений доходностей, которые могут возникать в стратегиях Momentum из-за резких рыночных движений.

Тест Манна–Уитни менее мощный, чем t-тест, если данные нормально распределены, но в случае ненормальных данных он более надёжен. Учитывая возможную ненормальность доходностей, выбор теста оправдан.

ANOVA — это параметрический статистический тест, используемый для сравнения средних значений нескольких групп (в данном случае, доходностей стратегий с разной частотой перебалансировки: ежемесячной, трехмесячной, полугодовой и ежегодной). Тест проверяет нулевую гипотезу (H_0) о том, что средние значения всех групп равны, против альтернативной гипотезы (H_1), что хотя бы в одной группе среднее значение отличается.

В исследовании сравниваются четыре группы (частоты перебалансировки), что делает ANOVA подходящим инструментом, так как он разработан для анализа более чем двух групп одновременно, в отличие от t-теста, который сравнивает только две группы.

ANOVA используется как параметрический тест для начальной оценки общих различий, предполагая нормальность данных. Это стандартный подход в финансовых исследованиях для сравнения нескольких групп.

Тест Крускала–Уоллиса дополняет ANOVA, обеспечивая непараметрическую альтернативу, которая устойчива к ненормальности и выбросам, что критично для финансовых данных.

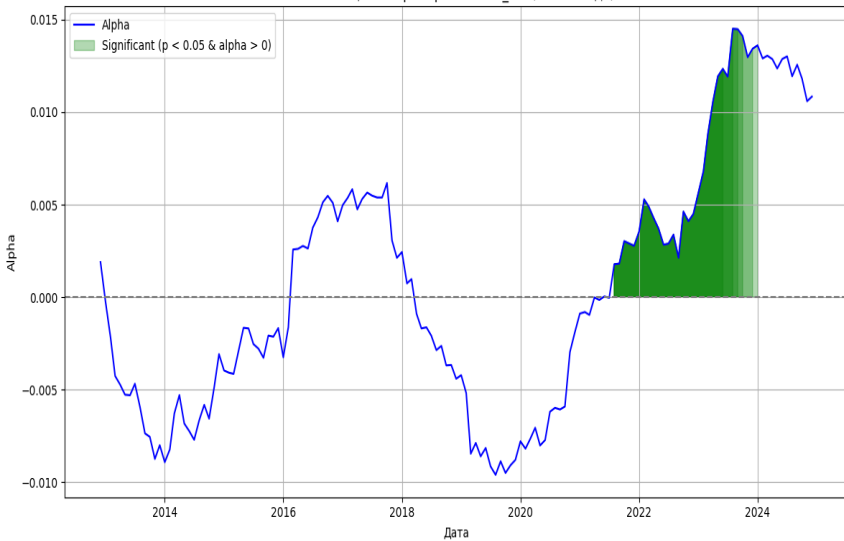
Тест Манна–Уитни применяется для детализации результатов, позволяя выявить, между какими конкретными парами частот перебалансировки есть различия. Это обеспечивает более глубокий анализ после общего теста Крускала–Уоллиса.

t-тест Стьюдента для двух независимых выборок — это параметрический статистический тест, используемый для сравнения средних значений двух групп. В контексте исследования он применялся для проверки различий между средними доходностями смарт-бета стратегий (Low Volatility, Momentum, Top Capitalization, Small Capitalization, Dividend) и индексных бенчмарков (IMOEX, MOEXBC, Equal Weight).

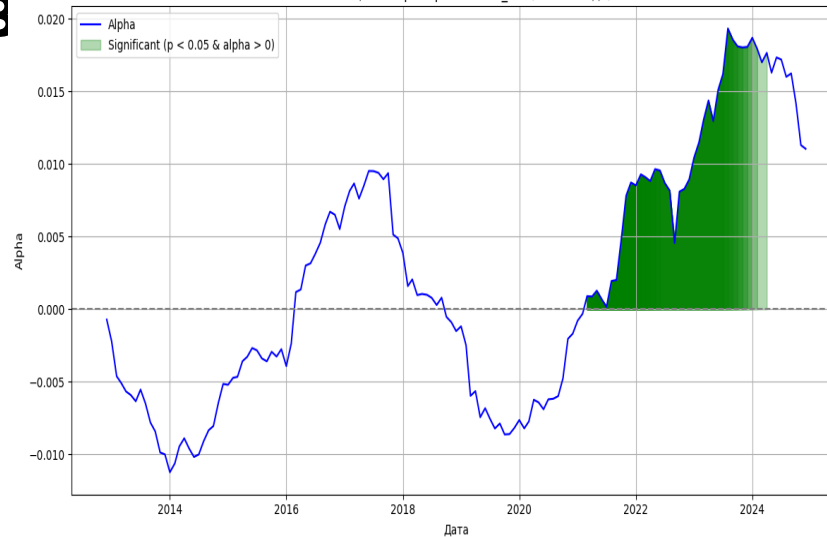
Вторая гипотеза предполагает сравнение доходностей смарт-бета стратегий с бенчмарками для оценки их устойчивости и превосходства. t-тест подходит для этой задачи, так как он непосредственно сравнивает средние значения двух групп (стратегия vs. бенчмарк).

Для проверки второй гипотезы использовался t-тест Стьюдента для двух независимых выборок, который сравнивал среднемесячные доходности смарт-бета стратегий (Low Volatility, Momentum, Top Capitalization, Small Capitalization, Dividend) с бенчмарками (IMOEX, MOEXBC, Equal Weight). Его применение оправдано задачей парного сравнения количественных данных и большим размером выборки (132 месяца), что снижает чувствительность к ненормальности.

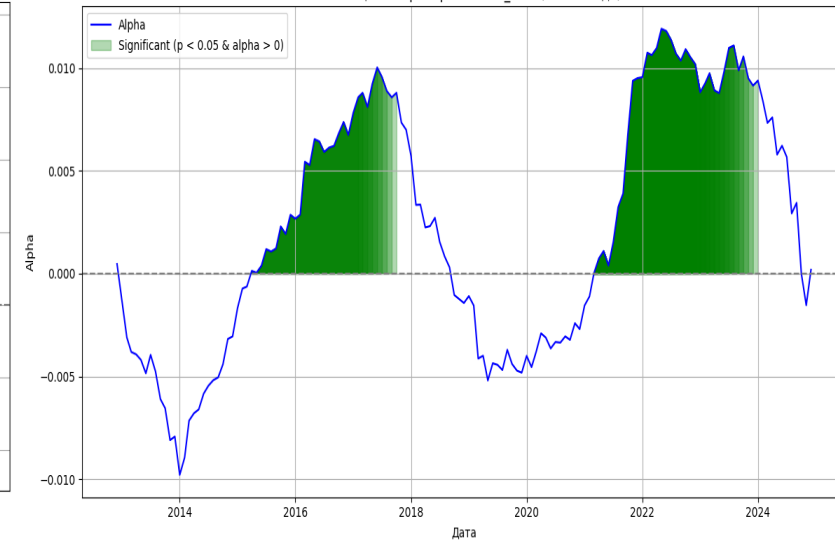
Скользящая альфа стратегии LV_3m (окно 3 года)



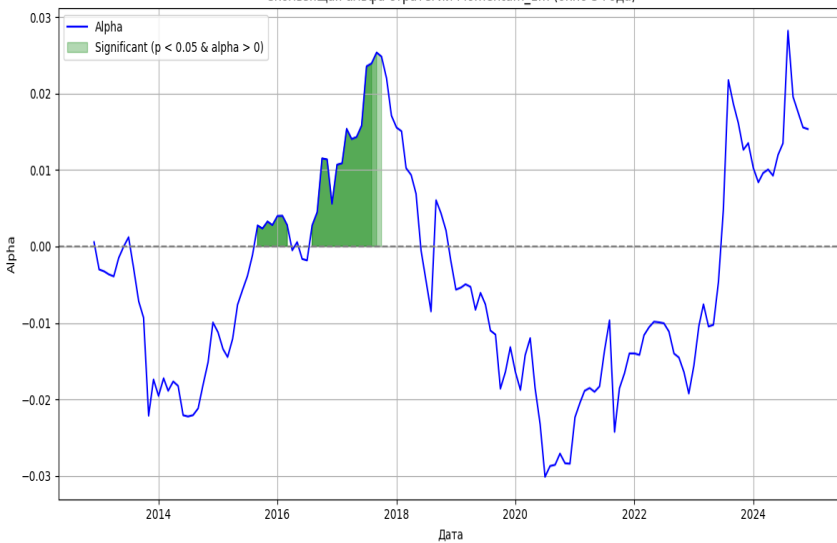
Скользящая альфа стратегии LV_6m (окно 3 года)



Скользящая альфа стратегии LV_12m (окно 3 года)



Скользящая альфа стратегии Momentum_1m (окно 3 года)



Скользящая альфа стратегии Momentum_3m (окно 3 года)



Скользящая альфа стратегии Dividend (окно 3 года)

