

Секция «Финансовые институты и финансовые инструменты»

## Оценка Value-at-Risk на рынке акций России. Сравнение и валидация подходов.

Научный руководитель – Голицын Александр Юрьевич

*Сайк Никита Сергеевич*

*Студент (магистр)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Экономический факультет, Москва, Россия  
*E-mail: saick.n@yandex.ru*

### Актуальность исследования

Российский рынок акций характеризуется высокой волатильностью, что связано как с внутренними экономическими факторами (например, зависимость от сырьевого сектора), так и с внешними шоками (санкции, геополитические риски). В таких условиях точная оценка рисков становится критически важной для инвесторов, управляющих активами, а также проф. участников, которые предоставляют услуги торговли в «шорт» или осуществляют сделки РЕПО под залог акций. Value-at-Risk (VaR) является одним из наиболее распространенных инструментов для измерения рыночных рисков, однако его точность зависит от выбора модели и специфики рынка.

Исследования, посвященные оценке VaR на развивающихся рынках, включая Россию, остаются ограниченными. Большинство работ сосредоточено на развитых рынках [n1]. С начала 2022 года на рынке акций РФ произошли значительные изменения. Изменилась структура основных участников: вместо крупных фондов и нерезидентов на рынке стали массово торговать так называемые розничные инвесторы (физические лица с относительно небольшим объемом капитала, совершающие множество сделок). В результате ограничений в отношении нерезидентов доля частных инвесторов в объеме торгов акциями к концу 2022 года выросла до 76 % по сравнению с 40 % в 2021 году. Доля розничных инвесторов на рынке ОФЗ выросла за 2022 год с 6,5 до 15,3 % и на рынке корпоративных облигаций – с 19,7 до 22,9 % [n5]. Вследствие этого специфика российского рынка, включая низкую ликвидность, высокую концентрацию капитализации в сырьевом секторе, повышенную чувствительность к внешним шокам и перераспределение торговых объемов к розничным инвесторам требует отдельного анализа.

Кроме того, в условиях нестабильности и "тяжелых хвостов" распределения доходностей традиционные подходы к оценке VaR, такие как метод нормального распределения, могут оказаться недостаточно точными. Это подтверждается исследованиями, указывающими на необходимость использования более сложных моделей, таких как EWMA (Exponentially Weighted Moving Average) и распределений с "тяжелыми хвостами" (например, распределение Стьюдента). [n1]

### План исследования:

- Сравнительном анализе методов оценки VaR на российском рынке акций.
- Валидация получившихся моделей, сравнение качества.
- Выработка рекомендации по применению моделей VaR.

### Методология исследования

В рамках исследования были рассмотрены следующие модели VaR:

Исторический VaR: основан на эмпирическом распределении доходностей. Для оценки портфеля использовался метод исторического моделирования.

Параметрический VaR: использовалась как версия с предположением о нормальном распределении доходностей, так и вариант с распределением Стьюдента. Для оценки портфеля использовался метод исторического моделирования и метод VCV.

EWMA-VaR: учитывает изменяющуюся во времени волатильность с использованием экспоненциального сглаживания, использовалась как версия с предположением о нормальном распределении доходностей, так и вариант с распределением Стьюдента. Для оценки портфеля использовался метод исторического моделирования и метод VCV с экспоненциально взвешенной ковариацией [п3].

GARCH-VaR: Различные вариации моделей GARCH. Для оценки портфеля использовался метод исторического моделирования.

Модели были протестированы на данных по российским акциям (по отдельности), а также на отраслевых индексах Мосбиржи, самом индексе Мосбиржи и индексе Мосбиржи акций средней и малой капитализации. Выборка дневных данных с середины 2022 года по конец февраля 2025 года [п6]. Для валидации моделей использовался тест Купика (LR-тест) [п2], который позволяет оценить, насколько часто фактические «пробития» VaR соответствуют теоретическому уровню  $\alpha$  (0.01 и 0.05). Модели оценивались на скользящем окне в 100 торговых дней.

### **Результаты исследования**

Модели сравнивались по ряду критериев: средняя LR-статистика, стандартное отклонение LR-статистики, число незначимых моделей (LR-статистика больше критической для данного уровня значимости). Также отдельно сравнивались модели для акций и портфелей (повторяющих структуру индекса).

Лучшей моделью для одиночных акций на уровне значимости 0.01 и 0.05 стала EWMA модель с квантилем распределения Стьюдента. Данная модель показала лучшую среднюю LR-статистику (1.0625 и 1.154), наименьшее стандартное отклонение LR-статистики (1.436 и 1.686) и наименьшее число незначимых реализаций (1/100 и 6/100) для уровней значимости 0.01 и 0.05 соответственно.

Лучшей моделью для портфелей акций стала также EWMA модель с квантилем распределения Стьюдента и с экспоненциально взвешенной ковариационной матрицей. Средняя LR-статистика: (0.403, 0.614), стандартное отклонение: (0.579, 0.577) без незначимых моделей для уровней значимости 0.01 и 0.05 соответственно.

### **Интерпретация результата.**

Подход EWMA с применением распределения Стьюдента показал наибольшее качество, благодаря своей адаптивности (в отличие от исторического VaR и простых параметрических моделей) и относительно низкой сложности (в отличие от GARCH, который хотя и даёт похожие результаты на EWMA, но плохо справляется с «выбросами», приводя к нестабильным оценкам).

Исследование также показывает, что распределения доходностей отличаются от нормальных (особенно для одиночных акций), поэтому для оценки VaR лучше подходят модели с «тяжелыми хвостами», в частности основанные на распределении Стьюдента.

### **Источники и литература**

- 1) Gencay, R., & Selcuk, F. (2004). Extreme Value Theory and Value-at-Risk: Relative Performance in Emerging Markets.
- 2) Kupiec, P. H. (1995). Techniques for Verifying the Accuracy of Risk Measurement Models.
- 3) McNeil, Alexander & Frey, Rüdiger & Embrechts, P. (2005). Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques, and Tools.
- 4) Pinheiro, T. A. (2007) Philippe Jorion. Value at Risk - The New Benchmark for Managing Financial Risk.
- 5) Результаты работы рынков Московской Биржи, 2022 год: <https://report2022.moex.com/ru/2/1/index.html>

б) Данные по акциям с Московской биржи: <https://data.moex.com/products/algopack>