

**ЭМПИРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДИНАМИКИ ЦЕН АКЦИЙ НА РОССИЙСКОМ
ФОНДОВОМ РЫНКЕ****Лукман Рафгатович УЛЯЕВ**

аспирант кафедры математических методов анализа экономики,
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (МГУ), Москва, Российская Федерация
lukman1992@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6496-0121>
SPIN-код: 6767-3430

История статьи:

Получена 19.02.2019
Получена в доработанном
виде 12.03.2019
Одобрена 28.03.2019
Доступна онлайн
30.05.2019

УДК 336.7**JEL:** C58, E44, G10, G15**Ключевые слова:**

эмпирические свойства,
финансовые временные
ряды, российский
фондовый рынок

Аннотация

Предмет. Временные ряды, наблюдаемые на мировых фондовых рынках, демонстрируют общие эмпирические свойства. Определенные эмпирические эффекты свойственны и процессам изменения цен на акции российских компаний.

Цели. Исследовать эмпирические эффекты на российском фондовом рынке, выявить особенности поведения цен акций и сравнить с эмпирическими свойствами финансовых временных рядов на мировых фондовых рынках.

Методология. Анализ произведен с помощью стандартных статистических методов. Необходимые расчеты и визуализация данных реализованы с использованием языка Python. Импорт котировок был осуществлен с информационного ресурса Finam.

Результаты. Обнаружено большинство наблюдаемых на многих мировых фондовых рынках эмпирических свойств финансовых временных рядов. Демонстрируется наличие долгосрочной памяти во временных рядах и ненормальный характер распределения доходностей акций российских компаний.

Выводы. Российский фондовый рынок по сравнению с развитыми и развивающимися мировыми фондовыми рынками является более подверженным значительным ценовым колебаниям. Стандартные эконометрические модели должны применяться с особой осторожностью, с учетом непредвиденных падений цен на акции. Анализ обнаруженных эмпирических эффектов может быть использован в дополнении к стандартным инструментам риск-менеджмента при описании ожидаемого уровня волатильности.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

Для цитирования: Уляев Л.Р. Эмпирические свойства динамики цен акций на российском фондовом рынке // *Финансы и кредит*. — 2019. — Т. 25, № 5. — С. 1166 — 1182.
<https://doi.org/10.24891/fc.25.5.1166>

Введение

Значительные изменения цен акций на российском фондовом рынке могут оказать влияние на внутренние процессы, происходящие в реальном секторе экономики. Мировой финансово-экономический кризис 2007 — 2009 гг. возобновил интерес исследователей к вопросу о необходимости более детального изучения причин возникновения кризисных явлений на фондовых рынках и оценки возможных последствий. Нестабильная работа фондового рынка может иметь серьезные последствия при принятии важных финансовых решений и

экономико-математическом моделировании. Например, в исследованиях P. Embrechts et al. [1], R. Ibragimov, J. Walden [2], M. Ibragimov et al. [3] авторами отмечается, что некоторые стандартные статистические и эконометрические методы могут оказаться ненадежными при изучении динамики финансовых рядов. Таким образом, исследование эмпирических эффектов на российском фондовом рынке является актуальным и вызывает особый интерес со стороны исследователей.

Процессы изменения цен акций на российском фондовом рынке обладают сложной и

нелинейной структурой. Как следует из большого количества эмпирических исследований, финансовые временные ряды, наблюдаемые на мировых финансовых рынках, демонстрируют общие эмпирические свойства (stylized facts): наличие «тяжелых хвостов» (heavy tails) в распределении доходностей, кластеризация волатильности (volatility clustering), отсутствие памяти в приростах цен на активы, избыточная волатильность и др. Выделим работы P. Embrechts et al. [1], M. Ibragimov et al. [3], R. Cont [4], D. Farmer, J. Geanakoplos [5], X. Gabaix [6]. Описание наблюдаемых эмпирических закономерностей необходимо также для лучшего понимания внутренних процессов, происходящих на финансовых рынках. Например, результаты подобных исследований могут быть использованы при построении имитационных моделей финансового рынка. С помощью обнаруженных эмпирических эффектов можно осуществлять проверку соответствия порождаемых моделями данных реальным ценовым колебаниям на фондовом рынке. Представляется, что продвижение в разработке таких искусственных систем напрямую связано с увеличением количества и качества экспериментально воспроизводимых эмпирических свойств реальных финансовых временных рядов.

В данной работе будет показано, что определенные эмпирические эффекты, наблюдаемые на мировых финансовых рынках, также свойственны и процессам изменения цен на акции большинства российских компаний. Предыдущие исследования M. Rockinger, G. Urga [7], E. Jondeau, M. Rockinger [8], N. Fernandes, M.A. Ferreira [9], проводившиеся в рамках сравнительного анализа свойств распределений доходностей финансовых активов, торгуемых на фондовых рынках развитых и развивающихся стран, продемонстрировали наличие значительных отклонений цен на российском рынке, и более существенные колебания цен акций даже по сравнению с акциями, котирующимися на других развивающихся рынках. Следует отметить, что в данных исследованиях

выборки, составленные из российских данных, были меньше других выборок, собранных на основе наблюдений по другим странам, что привело к достаточно широким доверительным интервалам полученных оценок. Отдельно в работах A. Peresetsky [10] и I. Korhonen, A. Peresetsky [11] отмечается чрезмерная реакция отечественного фондового рынка на разнообразные внутренние и внешние кризисные явления. При этом такой эффект авторы связывают с различными структурными особенностями российского фондового рынка. К ним можно отнести низкую ликвидность, высокую волатильность объема торгов, значительные ценовые аномалии, зависимость от цен на товарных рынках, а также относительно ограниченные возможности страхования индивидуальных рисков и диверсификации собственных средств. В другом исследовании А.Б. Анкудинова, Р.М. Ибрагимова и О.В. Лебедева [12] авторами рассматриваются последствия значительных ценовых колебаний на российском фондовом рынке для управления и экономического моделирования. Отмечается их влияние на реальную экономику, инвестиции, стоимость финансирования и ряд других важных экономических характеристик.

Эмпирические свойства финансовых временных рядов

Рассмотренные далее эмпирические свойства финансовых временных рядов не охватывают всего многообразия «стилизированных фактов», наблюдаемых на финансовых рынках. Краткий обзор эмпирических свойств (stylized facts) финансовых временных рядов можно найти в работе А.В. Субботина [13]. Более подробный обзор представлен в исследовании R. Cont [4].

Отсутствие памяти в приростах цен на активы. Во многих эмпирических исследованиях финансового рынка было показано, что различные временные ряды, наблюдаемые на реальных рынках, демонстрируют общие эмпирические свойства (или «стилизированные факты»). Одним из самых значимых эмпирических свойств финансовых временных рядов является отсутствие статистически значимой линейной

корреляции между доходностями финансовых активов за достаточно длинный интервал времени (больше одного торгового дня). Данный «стилизированный факт» согласуется с гипотезой эффективного рынка Ю. Фама [14].

«Тяжелые хвосты» в распределении доходностей. Сначала в 1963 г. Б. Мандельброт [15], а затем в 1965 г. Ю. Фама [16] поставили под сомнение предположение о том, что доходности финансовых активов имеют нормальное распределение. Они продемонстрировали на эмпирических данных, что безусловные вероятностные распределения доходностей активов обладают так называемыми тяжелыми хвостами, то есть экстремальные значения доходностей на реальном финансовом рынке наблюдаются с большей вероятностью.

Кластеризация волатильности. Следующим важным эмпирическим свойством финансовых временных рядов является наличие значимой автокорреляции в абсолютных значениях доходностей, причем наблюдается медленное убывание автокорреляционной функции. Также это явление часто называют долгой памятью (long memory) или кластеризацией волатильности (volatility clustering), что означает чередование длительных периодов с низкой и высокой волатильностью. Более подробно это описано в работе T. Bollerslev, R. Chou, K. Kroner [17].

Связь объема торгов и волатильности цены актива. В исследовании I. Lobato, C. Velasco [18] авторами было показано, что волатильность цен активов положительно коррелирована с объемом торгов. При этом свойство долгосрочной памяти характерно, как для объема торгов, так и для взятых по модулю значений доходности.

Избыточная волатильность. Степень ценовых колебаний активов на финансовом рынке зачастую бывает трудно объяснить изменениями каких-либо фундаментальных экономических характеристик. К примеру, в работе D.M. Cutler, J.M. Poterba, L.H. Summers [19] отмечается, что внезапные и значительные отклонения в цене актива обычно невозможно объяснить появлением и

распространением среди участников торгов на финансовом рынке какой-либо новой информации.

Зависимость распределения доходностей от временного масштаба. В исследовании A. Arneodo, J. Muzy, D. Sornette [20] утверждается, что существует зависимость формы распределения доходностей актива от временных интервалов, рассматриваемых для подсчета значений логарифмических доходностей. При этом, как отмечается в данной работе, распределение доходностей за небольшие интервалы времени (от 1 до 30 мин.) обычно обладает «тяжелыми хвостами», но при увеличении временного масштаба (интервалов времени) оно постепенно приближается к нормальному распределению.

Результаты

На основе написанной программы на языке Python с информационного ресурса инвестиционной компании Финам были скачаны котировки акций 307 российских компаний, торгующихся на Московской бирже (рассматривался период с 1 января 2000 г. по 31 декабря 2018 г.). Выбор исследуемого периода был обусловлен исключением начального этапа развития российского фондового рынка и рассмотрением выборок с достаточным количеством элементов. После скачивания данных из общей выборки были исключены компании, по которым за выбранный период имелось менее 1 200 наблюдений. Такому критерию удовлетворило 213 компаний. При этом для акций оставшихся компаний были произведены соответствующие корректировки значений котировок ценных бумаг при проведении компаниями сплитов или консолидаций акций. На основе полученных данных о ценах закрытия для акций выбранных компаний были рассчитаны логарифмические доходности.

В табл. 1 приведены описательные статистики дневных логарифмических доходностей акций крупнейших российских компаний за период 2000–2018 гг. (выбор был сделан в пользу крупных и важнейших игроков из различных отраслей российской

экономики, при этом отраслям с наибольшей ликвидностью акций было отдано предпочтение). Исходя из полученных статистических показателей можно сделать вывод о том, что динамика цен на рассматриваемые акции подвержена значительным колебаниям и характеризуется высокой волатильностью. На основе значений коэффициентов эксцесса можно утверждать, что распределения доходностей акций на российском фондовом рынке характеризуются значительными отклонениями или «тяжелыми хвостами». Стоит также отметить, что полученные значения коэффициентов асимметрии и эксцесса существенно отличаются для выбранных акций. При этом наблюдается преобладание отрицательной асимметрии, что достаточно часто можно отметить в динамике финансовых временных рядов, за исключением нескольких рассматриваемых акций. Гипотеза о нормальном распределении для всех акций была отклонена на основе результатов Shapiro—Wilk теста.

Для наглядной иллюстрации негауссовского характера распределения доходностей акций компаний, торгуемых на российском фондовом рынке, на *рис. 1* представлены гистограммы плотности распределения логарифмических доходностей акций крупнейших российских компаний: Сбербанка (4 734 наблюдения), Газпрома (3 240 наблюдений), Роснефти (3 118 наблюдений), Лукойла (4 746 наблюдений), Норникеля (4 288 наблюдений) и Полюса¹ (3 165 наблюдений). На данных для всех рассматриваемых акций можно заметить наличие значительных выбросов или «тяжелые хвосты» в распределении логарифмических доходностей, особенно в левой части графиков, соответствующей отрицательным доходностям. На вероятностных графиках (*рис. 2*) для логарифмических доходностей акций Сбербанка, Газпрома, Лукойла и Роснефти можно сравнить функцию эмпирического распределения с функцией теоретического

распределения для каждого наблюдаемого временного ряда. Для всех исследуемых акций наблюдаются отклонения теоретического распределения от эмпирического (точки полученных графиков не попадают на диагональную линию).

Наличие длинной памяти во временных рядах значений логарифмической доходности акций российских компаний наглядно демонстрируется на *рис. 3* (выбраны акции Лукойла, Магнита (3 097 наблюдений), Норникеля и Полюса). На данных для всех рассматриваемых акций можно наблюдать кластеризацию волатильности — чередование длительных периодов с низкой и высокой волатильностью. Из графического анализа динамики доходностей акций российских компаний видно, что повышенная волатильность российского фондового рынка наблюдается в условиях финансового кризиса 2007—2009 гг. (с мая 2008 г. по январь 2009 г.) и в конце 2014 г. (из-за падения цен на нефть, оттока инвестиций и ослабления национальной валюты произошло снижение котировок акций и рыночной капитализации российских компаний). Также визуально можно отчетливо выделить большее число значительных выбросов для акций Норникеля и Полюса по сравнению с акциями других компаний.

Выводы, полученные в процессе наблюдения динамики цен акций, подтверждаются исследованием возможных зависимостей между доходностями во времени. Отметим значимые линейные корреляции для всех рассматриваемых акций (доверительные интервалы строились исходя из предположения о том, что доходности являются гауссовским белым шумом). Совершенно иначе выглядит автокорреляционная функция, оцененная для абсолютных значений доходностей (*рис. 4*) (выбраны акции Газпрома, Роснефти, Новатэка (3 096 наблюдений) и Полюса). Выделенная область соответствует доверительному интервалу для автокорреляций. Корреляции с лагом 100 дней для всех акций остаются устойчиво значимыми. Скорость убывания автокорреляционной функции (доходности

¹ Публичное акционерное общество «Полюс» — крупнейший производитель золота в России и одна из 10 ведущих глобальных золотодобывающих компаний.

взяты по модулю) явно нельзя охарактеризовать как экспоненциальную: на всех графиках наблюдается медленное убывание автокорреляционной функции. Данный эффект называют долгой памятью в абсолютных значениях доходностей или кластеризацией волатильности. Таким образом, многие эмпирические закономерности, наблюдаемые на мировых финансовых рынках, также свойственны и процессам изменения цен на акции большинства российских компаний.

Сравнение характеристик

В рамках исследования было проведено сравнение статистических данных о российском фондовом рынке с характеристиками крупнейших мировых фондовых рынков. Сравнение осуществлялось на основе описательных статистик для дневных доходностей российского фондового индекса Московской биржи (MOEX, ранее «Индекс ММВБ», включает 50 наиболее ликвидных акций крупнейших российских компаний), индийского BSE Sensex Бомбейской фондовой биржи (BSE, рассчитывается по показателям 30 крупнейших компаний Индии), бразильского BOVESPA фондовой биржи Сан-Паулу (BVSP, включает акции 50 крупнейших компаний Бразилии), аргентинского Merval фондовой биржи Буэнос-Айреса (MERV, включает 13 крупнейших по капитализации компаний), китайского SSE Composite Шанхайской фондовой биржи (SSEC, 1 075 компаний, торгующихся по спискам «А» и «В»), Hang Seng Гонконгской фондовой биржи (HSI, 34 крупнейших по капитализации акционерных компаний), японского Nikkei 225 Токийской фондовой биржи (NI225, 225 наиболее активно торгуемых компаний), французского CAC 40 биржи Euronext Paris (CAC40, 40 крупнейших компаний), английского FTSE 100 Лондонской фондовой биржи (FTSE100, 100 компаний с наибольшей капитализацией) и американских фондовых индексов S&P 500 (биржа NASDAQ и Нью-Йоркская фондовая биржа, 500 крупнейших по капитализации акционерных компаний) и NASDAQ-100 (биржа NASDAQ, 100 крупнейших по

капитализации компаний). В табл. 2 приведены статистические данные о дневных доходностях рассматриваемых индексов. Исходя из анализа полученных статистических показателей можно сделать вывод о том, что российский фондовый рынок по сравнению с фондовыми рынками развитых и большинства развивающихся стран является более подверженным значительным ценовым колебаниям. На основе полученных значений коэффициентов эксцесса можно утверждать, что распределение доходностей на российском фондовом рынке характеризуется более значительными отклонениями (превышают четыре стандартных отклонения и наблюдаются чаще для индекса Московской биржи по сравнению с индексами других мировых бирж в течение выбранного промежутка времени). Однако не было обнаружено наличия существенной асимметрии отрицательных и положительных изменений в динамике рассматриваемых индексов. Гипотеза о нормальном распределении для всех индексов была отклонена на основе результатов Shapiro—Wilk теста.

Стоит отметить, что свойства эмпирических распределений существенно зависят от выбранного масштаба времени. Наблюдаемые распределения финансовых временных рядов в области экстремальных значений на коротких (меньше одного дня) временных интервалах обладают выраженными степенными хвостами. Из рис. 5 можно увидеть, как распределение логарифмических доходностей индекса Московской биржи зависит от выбранного временного интервала. На более длинных временных интервалах (больше одной недели) распределения постепенно приближаются к гауссовскому распределению (все точки графика квантиль-квантиль попадают на одну линию).

Таким образом, показатели российского фондового рынка продемонстрировали более высокую волатильность по сравнению с показателями рассматриваемых мировых бирж. Наблюдаемые существенные отличия вызваны устройством и особенностями

российского фондового рынка, определяемыми институциональной средой, культурными и социальными различиями, регулированием, экономическими и политическими факторами. При этом небольшая волатильность на мировых фондовых рынках может привести в результате многочисленных и усложненных взаимодействий участников финансовых отношений к значительным падениям цен акций на российском фондовом рынке. Сильно способствуют такому процессу определенные особенности национальной экономики, институциональная среда, геополитические факторы, макроэкономическая политика, внутренние и внешние потрясения, которые могут привести к обвалам цен на фондовом рынке.

Заключение

Проведенное исследование эмпирических эффектов на российском фондовом рынке показало наличие большинства «стилизированных свойств», наблюдаемых на многих мировых финансовых рынках. При этом для российского фондового рынка характерна низкая ликвидность, что может являться причиной недооценки многих российских компаний из-за отсутствия объективных критериев оценки. Согласно результатам анализа он более подвержен значительным ценовым колебаниям по сравнению с развитыми и рядом развивающихся фондовых рынков (это может свидетельствовать о его чрезмерной реакции на различные внутренние и внешние кризисные потрясения). На российском фондовом рынке значительно чаще наблюдаются существенные изменения цен на активы, более четырех стандартных отклонений. Подобное поведение характерно и для акций крупнейших российских компаний, а не только для акций второго и третьего эшелона, традиционно являющихся более волатильными. Однако асимметрия положительной и отрицательной доходности для акций небольших компаний наблюдается практически во всех случаях, чего нельзя сказать об акциях более крупных компаний. Стоит отметить, что свойства эмпирических

распределений существенно зависят от выбранного масштаба времени. Распределения логарифмических доходностей акций российских компаний обладают выраженными степенными хвостами при рассмотрении коротких временных интервалов (меньше одного дня). На более длинных временных интервалах (больше одной недели) распределения приближаются к нормальному распределению.

Полученные эмпирические результаты позволили продемонстрировать наличие долгосрочной памяти во временных рядах волатильности, зависимость распределения доходностей акций российских компаний от временного масштаба и их ненормальный характер. Повышенная волатильность и значительные ценовые аномалии, наблюдаемые в течение всего периода развития российского фондового рынка являются важными специфическими чертами отечественного рынка. Несмотря на значительный рост за все время развития рынка числа различных торгуемых акций, на рынке по-прежнему наблюдаются относительно ограниченные возможности страхования индивидуальных рисков и диверсификации собственных средств (набор доступных инструментов для инвестирования на данный момент представляется достаточно ограниченным). На основе полученных результатов можно сделать вывод о том, что стандартные эконометрические модели должны применяться осторожно, с учетом возможных непредвиденных падений цен на акции российских компаний. Обнаруженные эмпирические эффекты и их анализ может быть использован в дополнение к стандартным инструментам риск-менеджмента при описании ожидаемого уровня волатильности. Также следует отметить, что выявленные особенности финансовых временных рядов на российском фондовом рынке могут быть использованы при построении имитационных моделей финансового рынка. В частности, с помощью полученных статистических результатов можно осуществить проверку соответствия порождаемых моделями данных реальным финансовым временным рядам.

Таблица 1

Описательные статистики дневных доходностей акций крупнейших российских компаний за период 2000–2018 гг.

Table 1

Descriptive statistics of daily earnings on shares of major Russian companies, 2000–2018

Компания	N	Mean	Min	Max	Std	Var	Skew	Kurtosis	p-value
Сбербанк	4 734	-0,0011	-0,3	0,26	0,028	0,0006	-0,02	12,03	0
Газпром	3 240	0,0001	-0,25	0,22	0,023	0,0007	0,07	17,67	0
Роснефть	3 118	-0,0002	-0,38	0,27	0,024	0,0008	-0,95	35,91	0
Лукойл	4 746	-0,0006	-0,23	0,22	0,024	0,0005	0,11	10,17	0
ВТБ	2 906	0,0005	-0,47	0,35	0,027	0,0009	-0,6	47,43	0
Магнит	3 097	-0,0005	-0,26	0,23	0,024	0,0007	-0,18	15,09	0
Норникель	4 288	-0,0008	-0,22	0,36	0,026	0,0006	0,91	15,91	0
Полюс	3 165	-0,0001	-0,31	0,71	0,031	0,0009	3,66	108,04	0
Новатэк	3 096	-0,0007	-0,3	0,17	0,025	0,0008	-0,24	13,64	0

Примечание. В таблице приведены минимальные (Min) и максимальные (Max) значения, среднее (Mean), стандартное отклонение (Std), асимметрия (Skew), коэффициент эксцесса (Kurtosis) и коэффициент вариации (Var). Приводятся результаты теста Shapiro-Wilk (SW) на нормальность распределения.

Источник: авторская разработка

Note. The table indicates minimum (Min) and maximum (Max) values, mean (Mean), standard deviation (Std), skewness (Skew), kurtosis coefficient (Kurtosis) and variance coefficient (Var). It presents results of the Shapiro-Wilk (SW) test for distribution normality.

Source: Authoring

Таблица 2

Описательные статистики дневных доходностей мировых фондовых индексов за период 2000–2018 гг.

Table 2

Descriptive statistics of daily earnings on global stock indices, 2000–2018

Индекс	N	Mean	Min	Max	Std	Var	Skew	Kurtosis	p-value
MOEX	4 745	-0,0006	-0,25	0,21	0,02	0,0004	0,24	15,79	0
BSE	2 718	-0,0002	-0,16	0,12	0,014	0,0005	-0,19	11,61	0
BVSP	4 159	-0,0005	-0,13	0,14	0,017	0,0004	0,2	5,9	0
MERV	4 099	-0,001	-0,1	0,15	0,02	0,0005	0,52	4,23	0
CAC40	4 478	0,00002	-0,1	0,08	0,014	0,0003	0,05	4,83	0
FTSE 100	4 391	-0,0001	-0,09	0,09	0,01	0,0002	0,16	8,17	0
S&P 500	4 854	-0,0001	-0,11	0,1	0,012	0,0002	0,25	10,39	0
NASDAQ	4 757	-0,0001	-0,17	0,11	0,018	0,0004	-0,16	6,91	0
SSEC	2 701	0,0003	-0,09	0,09	0,017	0,0006	0,51	4,58	0
HSI	4 196	-0,0002	-0,18	0,09	0,014	0,0003	-0,47	11,97	0
NI225	4 603	-0,0002	-0,13	0,12	0,014	0,0003	0,48	8,18	0

Примечание. В таблице приведены минимальные (Min) и максимальные (Max) значения, среднее (Mean), стандартное отклонение (Std), асимметрия (Skew), коэффициент эксцесса (Kurtosis) и коэффициент вариации (Var). Приводятся результаты теста Shapiro-Wilk (SW) на нормальность распределения.

Источник: авторская разработка

Note. The table indicates minimum (Min) and maximum (Max) values, mean (Mean), standard deviation (Std), skewness (Skew), kurtosis coefficient (Kurtosis) and variance coefficient (Var). It presents results of the Shapiro-Wilk (SW) test for distribution normality.

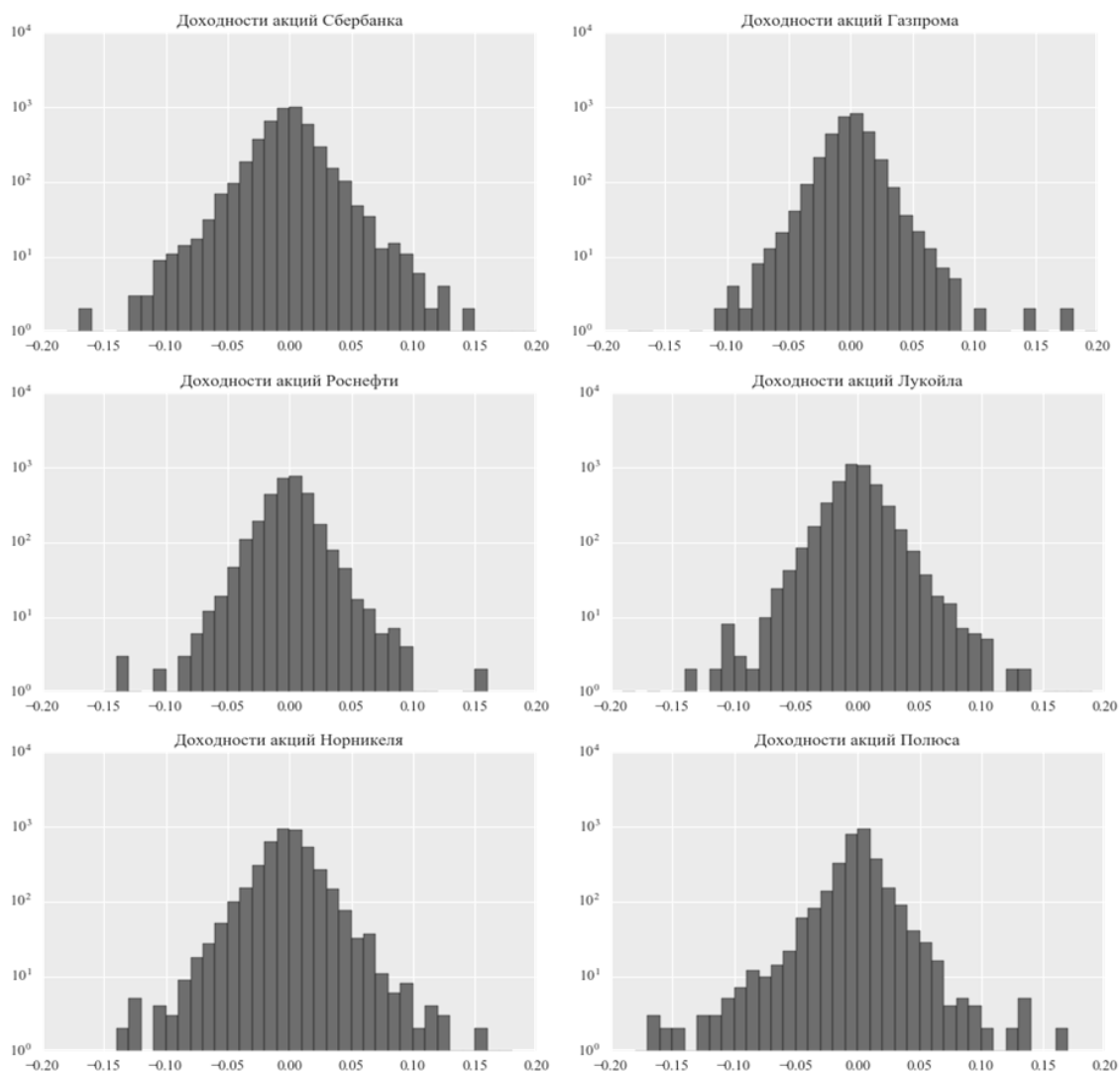
Source: Authoring

Рисунок 1

Гистограммы дневных доходностей акций российских компаний. Выбраны следующие компании: Сбербанк (4 734 наблюдения), Газпром (3 240 наблюдений), Роснефть (3 118 наблюдений), Лукойл (4 746 наблюдений), Норникель (4 288 наблюдений), Полус (3 165 наблюдений)

Figure 1

Histograms of daily earnings on stocks of the Russian companies. The following companies were selected: Sberbank (4,734 observations), Gazprom (3,240 observations), Rosneft (3,118 observations), Lukoil (4,746 observations), Norilsk Nickel (4,288 observations), Polyus (3,165 observations)



Источник: авторская разработка

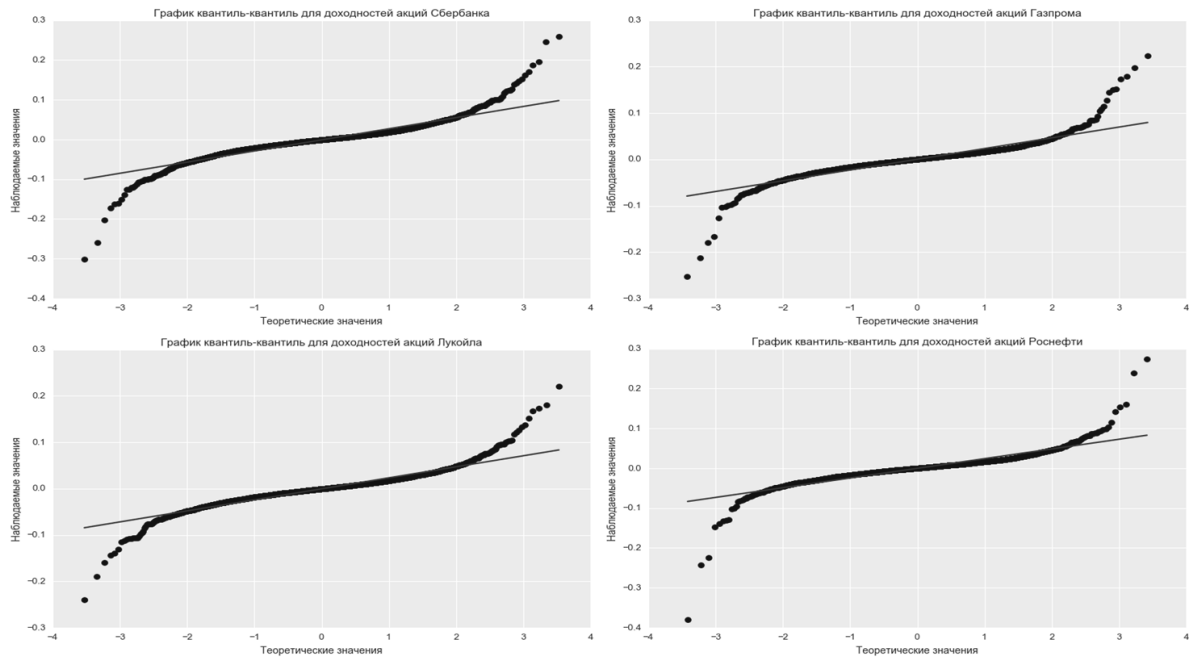
Source: Authoring

Рисунок 2

Графики квантиль-квантиль для доходностей российских компаний: Сбербанк (4 734 наблюдения), Газпром (3 240 наблюдений), Лукойл (4 746 наблюдений), Роснефть (3 118 наблюдений)

Figure 2

Quantile-quantile plots on earnings of the Russian companies: Sberbank (4,734 observations), Gazprom (3,240 observations), Lukoil (4,746 observations), Rosneft (3,118 observations)



Источник: авторская разработка

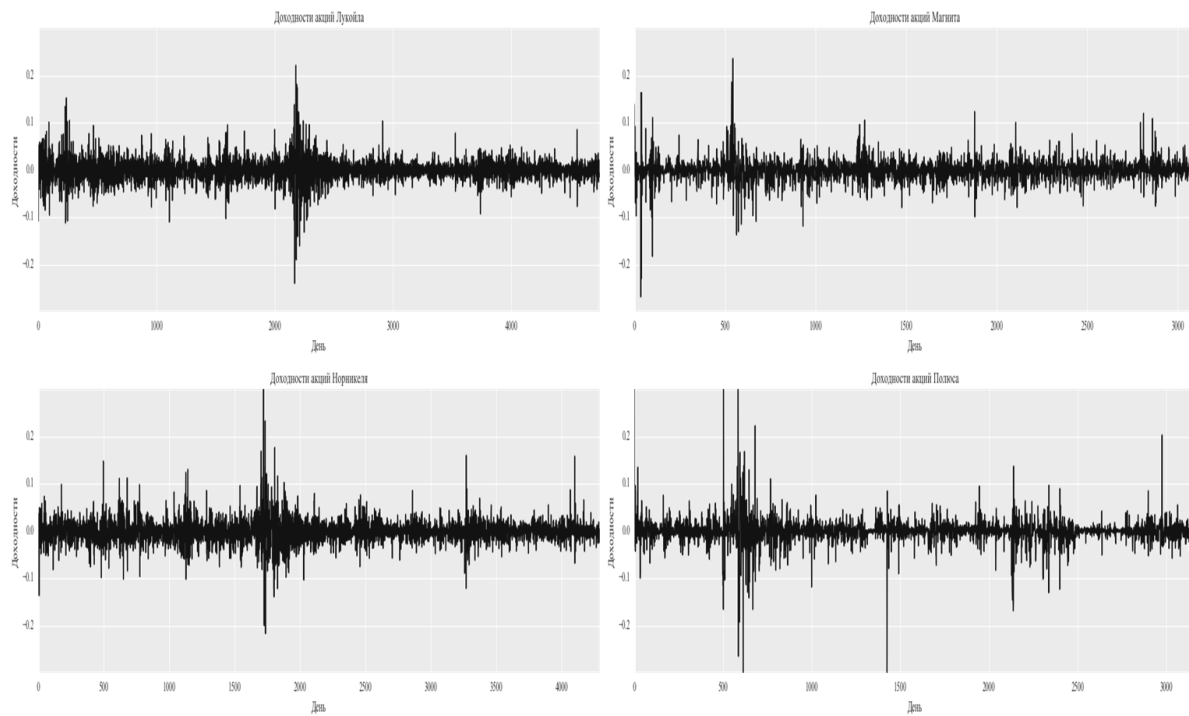
Source: Authoring

Рисунок 3

Динамика дневных доходностей акций российских компаний. Выбраны следующие компании: Лукойл (4 746 наблюдений), Магнит (3 097 наблюдений), Норникель (4 288 наблюдений), Полюс (3 165 наблюдений)

Figure 3

Trends in daily earnings on stocks of the Russian companies. The following companies were selected: Lukoil (4,746 observations), Magnit (3,097 observations), Norilsk Nickel (4,288 observations), Polyus (3,165 observations)



Источник: авторская разработка

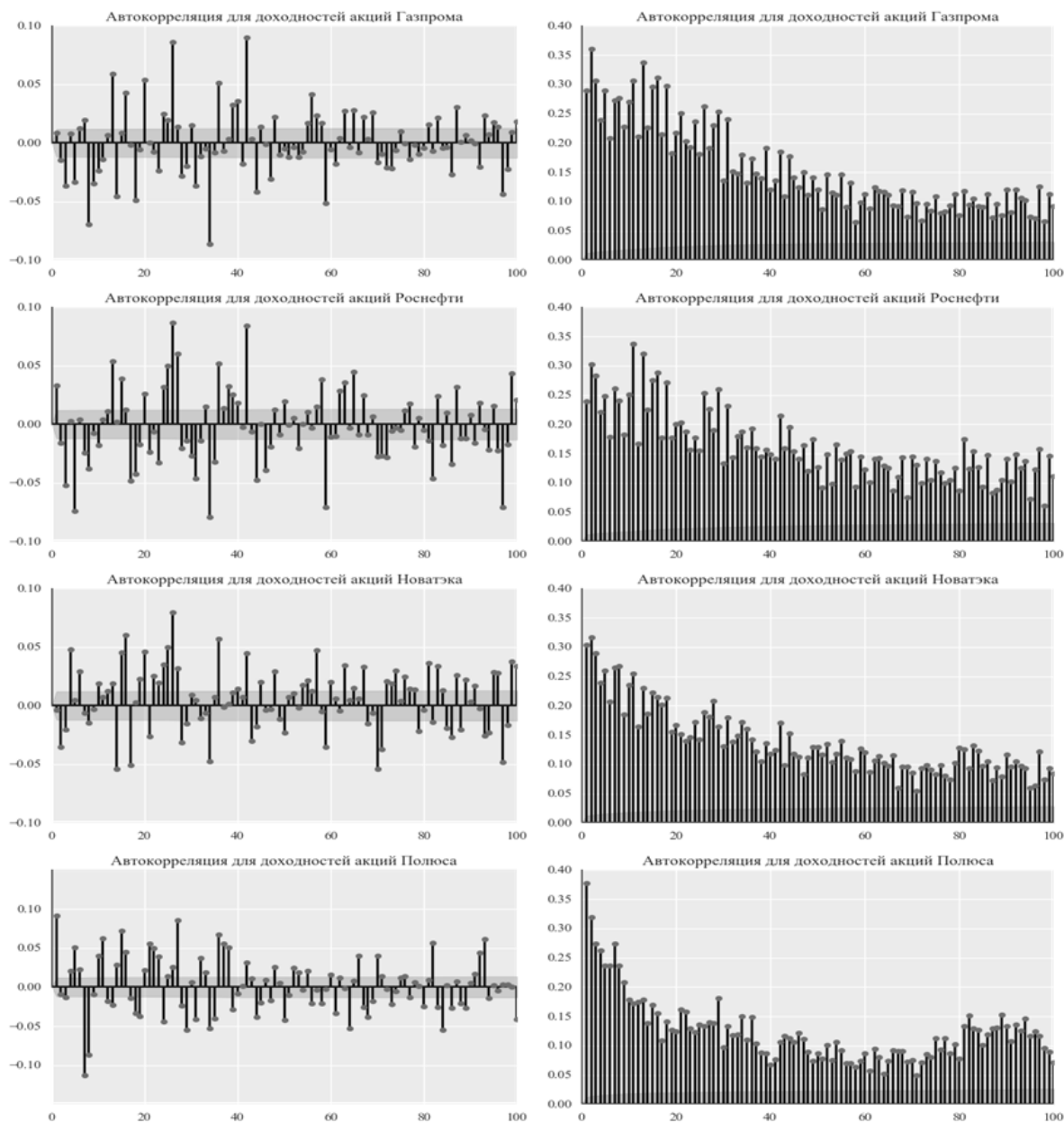
Source: Authoring

Рисунок 4

Выборочная автокорреляционная функция логарифмических доходностей (и доходностей взятых по модулю) акций российских компаний. Выбраны следующие компании: Газпром (3 240 наблюдений), Роснефть (3 118 наблюдений), Новатэк (3 096 наблюдений), Полиус (3 165 наблюдений)

Figure 4

Selective autocorrelation function of logarithmic earnings (and earnings measured by absolute value) on stocks of the Russian companies: Gazprom (3,240 observations), Rosneft (3,118 observations), Novatek (3,096 observations), Polyus (3,165 observations)



Источник: авторская разработка

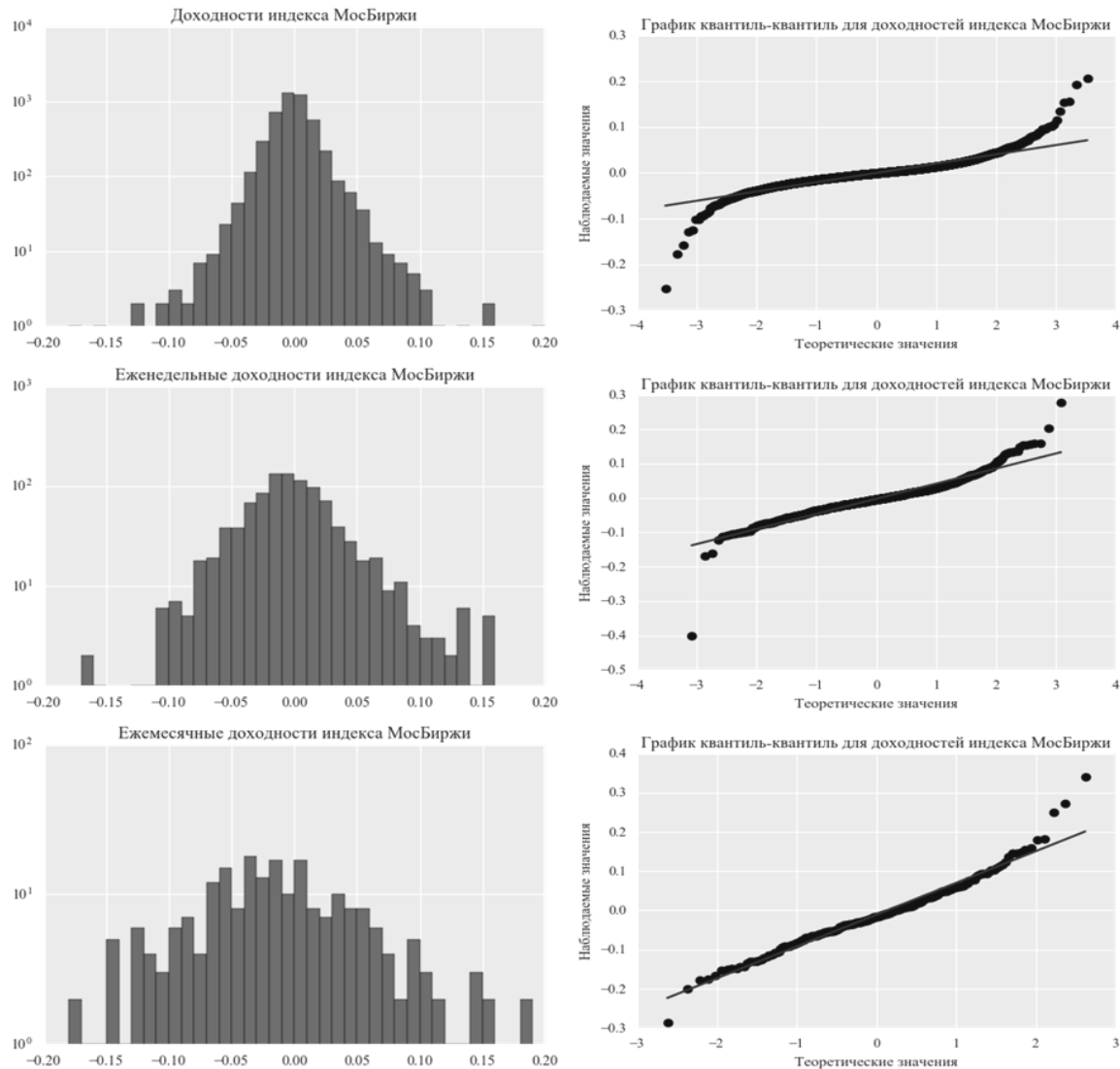
Source: Authoring

Рисунок 5

Гистограммы и графики квантиль-квантиль для доходностей индекса МосБиржи. Выбраны следующие временные интервалы: ежедневные (4 745 наблюдений), еженедельные (984 наблюдения), ежемесячные (227 наблюдений)

Figure 5

Histograms and quantile-quantile plots on earnings of MOEX Russia Index. The following time intervals were chosen: daily (4,745 observations), weekly (984 observations), monthly (227 observations)



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Embrechts P., Klüppelberg C., Mikosch T. Modeling Extremal Events for Insurance and Finance. New York, Springer-Verlag, 1997, 655 p.
2. Ibragimov R., Walden J. The Limits of Diversification when Losses May Be Large. *Journal of Banking and Finance*, 2007, vol. 31, iss. 8, pp. 2551–2569.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2006.11.014>
3. Ibragimov M., Ibragimov R., Walden J. Heavy-Tailed Distributions and Robustness in Economics and Finance. New York, Springer-Verlag, 2015, 119 p.
4. Cont R. Empirical Properties of Asset Returns: Stylized Facts and Statistical Issues. *Quantitative Finance*, 2001, vol. 1, no. 2, pp. 223–236. URL: <https://doi.org/10.1080/713665670>
5. Farmer D., Geanakoplos J. Power Laws in Finance and Their Implications for Economic Theory. Working Paper. Yale University, 2004, pp. 1–44.
URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/11f5/2d0712b6a07f60a537a018eac622a4f9995a.pdf>
6. Gabaix X. Power Laws in Economics and Finance. *Annual Review of Economics*, 2009, vol. 1, pp. 255–293. URL: <https://doi.org/10.1146/annurev.economics.050708.142940>
7. Rockinger M., Urga G. A Time Varying Parameter Model to Test for Predictability and Integration in the Stock Markets of Transition Economies. *Journal of Business and Economic Statistics*, 2001, vol. 19, iss. 1, pp. 73–84. URL: <https://doi.org/10.1198/07350010152472634>
8. Jondeau E., Rockinger M. Testing for Differences in the Tails of Stock Market Returns. *Journal of Empirical Finance*, 2003, vol. 10, iss. 5, pp. 559–581.
URL: [https://doi.org/10.1016/S0927-5398\(03\)00005-7](https://doi.org/10.1016/S0927-5398(03)00005-7)
9. Fernandes N., Ferreira M.A. Does International Cross-Listing Improve the Information Environment. *Journal of Financial Economics*, 2008, vol. 88, iss. 2, pp. 216–244.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2007.06.002>
10. Peresetsky A. What Drives the Russian Stock Market: World Market and Political Shocks? *International Journal of Computational Economics and Econometrics*, 2014, vol. 4, no. 1/2, pp. 82–95. URL: <https://doi.org/10.1504/IJCEE.2014.060288>
11. Korhonen I., Peresetsky A. What Influences Stock Market Behavior in Russia and Other Emerging Countries? *Emerging Markets Finance and Trade*, 2016, vol. 52, iss. 5, pp. 1210–1225.
URL: <https://doi.org/10.1080/1540496X.2015.1037200>
12. Анкудинов А.Б., Ибрагимов Р.М., Лебедев О.В. Экстремальные колебания российского фондового рынка и их последствия для управления и экономического моделирования // Прикладная эконометрика. 2017. № 1. С. 75—92.
13. Субботин А.В. Моделирование волатильности: от условной гетероскедастичности к каскадам на множественных горизонтах // Прикладная эконометрика. 2009. № 3. С. 94—138.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/modelirovanie-volatilnosti-ot-uslovnoy-geteroskedastichnosti-k-kaskadam-na-mnozhestvennyh-gorizontah>
14. Malkiel B.G., Fama E.F. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 1970, vol. 25, no. 2, pp. 383–417.
URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1970.tb00518.x>

15. Mandelbrot B. The Variation of Certain Speculative Prices. *The Journal of Business*, 1963, vol. 36, no. 4, pp. 394–419. URL: <https://www.jstor.org/stable/2350970>
16. Fama E.F. The Behavior of Stock Market Prices. *The Journal of Business*, 1965, vol. 38, no. 1, pp. 34–105. URL: <https://www.jstor.org/stable/2350752>
17. Bollerslev T., Chou R., Kroner K. ARCH Modeling in Finance: A Review of the Theory and Empirical Evidence. *Journal of Econometrics*, 1992, vol. 52, iss. 1-2, pp. 5–59. URL: [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90064-X](https://doi.org/10.1016/0304-4076(92)90064-X)
18. Lobato I., Velasco C. Long Memory in Stock Market Trading Volume. *Journal of Business & Economic Statistics*, 2000, vol. 18, iss. 4, pp. 410–427. URL: <https://doi.org/10.1080/07350015.2000.10524881>
19. Cutler D.M., Poterba J.M., Summers L.H. What Moves Stock Prices? *The Journal of Portfolio Management*, 1989, vol. 15, no. 3, pp. 4–12. URL: <https://doi.org/10.3905/jpm.1989.409212>
20. Arneodo A., Muzy J., Sornette D. Casual Cascade in Stock Market from the “Infrared” to the “Ultraviolet”. *European Physical Journal B – Condensed Matter and Complex Systems*, 1998, pp. 277–282. URL: <https://doi.org/10.1007/s100510050250>

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

EMPIRICAL PROPERTIES OF STOCK PRICE TRENDS IN THE RUSSIAN STOCK MARKET**Lukman R. ULYAEV**Lomonosov Moscow State University (MSU), Moscow, Russian Federation
lukman1992@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-6496-0121>**Article history:**Received 19 February 2019
Received in revised form
12 March 2019
Accepted 28 March 2019
Available online
30 May 2019**JEL classification:** C58, E44,
G10, G15**Keywords:** empirical
properties, financial time-
series, Russian stock market**Abstract****Subject** As observed in global stock markets, time series demonstrate common empirical properties. This article shows that certain empirical effects are also seen during processes occurring when prices for the Russian companies' stocks change.**Objectives** The research examines empirical effects in the Russian stock market, identifies the trend specifics of stock prices and compare it with empirical properties of financial time series in global stock markets.**Methods** Empirical distinctions of the Russian stock market were analyzed using standard statistical methods. Computations and data visualization are performed with Python programming language. Quotations were imported through Finam resources.**Results** I traced most empirical features of financial time series in many global stock markets. The article demonstrates long memory of time series and abnormal distribution of earnings on shares of the Russian companies.**Conclusions and Relevance** As compared with developed and developing global stock markets, the Russian stock market is more susceptible to price volatility. Standard econometric models shall be applied prudently, considering unforeseen drops in stock prices. The analysis of discovered empirical effects can supplement ordinary tools of risk management to describe the expected volatility level.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

Please cite this article as: Ulyayev L.R. Empirical Properties of Stock Price Trends in the Russian Stock Market. *Finance and Credit*, 2019, vol. 25, iss. 5, pp. 1166–1182.
<https://doi.org/10.24891/fc.25.5.1166>**References**

1. Embrechts P., Klüppelberg C., Mikosch T. Modeling Extremal Events for Insurance and Finance. New York, Springer-Verlag, 1997, 655 p.
2. Ibragimov R., Walden J. The Limits of Diversification when Losses May Be Large. *Journal of Banking and Finance*, 2007, vol. 31, iss. 8, pp. 2551–2569.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2006.11.014>
3. Ibragimov M., Ibragimov R., Walden J. Heavy-Tailed Distributions and Robustness in Economics and Finance. New York, Springer-Verlag, 2015, 119 p.
4. Cont R. Empirical Properties of Asset Returns: Stylized Facts and Statistical Issues. *Quantitative Finance*, 2001, vol. 1, no. 2, pp. 223–236. URL: <https://doi.org/10.1080/713665670>
5. Farmer D., Geanakoplos J. Power Laws in Finance and Their Implications for Economic Theory. Working Paper. Yale University, 2004, pp. 1–44.
URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/11f5/2d0712b6a07f60a537a018eac622a4f9995a.pdf>

6. Gabaix X. Power Laws in Economics and Finance. *Annual Review of Economics*, 2009, vol. 1, pp. 255–293. URL: <https://doi.org/10.1146/annurev.economics.050708.142940>
7. Rockinger M., Urga G. A Time Varying Parameter Model to Test for Predictability and Integration in the Stock Markets of Transition Economies. *Journal of Business and Economic Statistics*, 2001, vol. 19, iss. 1, pp. 73–84. URL: <https://doi.org/10.1198/07350010152472634>
8. Jondeau E., Rockinger M. Testing for Differences in the Tails of Stock Market Returns. *Journal of Empirical Finance*, 2003, vol. 10, iss. 5, pp. 559–581. URL: [https://doi.org/10.1016/S0927-5398\(03\)00005-7](https://doi.org/10.1016/S0927-5398(03)00005-7)
9. Fernandes N., Ferreira M.A. Does International Cross-Listing Improve the Information Environment. *Journal of Financial Economics*, 2008, vol. 88, iss. 2, pp. 216–244. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2007.06.002>
10. Peresetsky A. What Drives the Russian Stock Market: World Market and Political Shocks? *International Journal of Computational Economics and Econometrics*, 2014, vol. 4, no. 1-2, pp. 82–95. URL: <https://doi.org/10.1504/IJCEE.2014.060288>
11. Korhonen I., Peresetsky A. What Influences Stock Market Behavior in Russia and Other Emerging Countries? *Emerging Markets Finance and Trade*, 2016, vol. 52, iss. 5, pp. 1210–1225. URL: <https://doi.org/10.1080/1540496X.2015.1037200>
12. Ankudinov A.B., Ibragimov R.M., Lebedev O.V. [Extreme movements of the Russian stock market and their consequences for management and economic modeling]. *Prikladnaya ekonometrika = Applied Econometrics*, 2017, no. 1, pp. 75–92. (In Russ.)
13. Subbotin A.V. [Volatility Models: From Conditional Heteroscedasticity to Cascades at Multiple Horizons]. *Prikladnaya ekonometrika = Applied Econometrics*, 2009, no. 3, pp. 94–138. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/modelirovanie-volatilnosti-ot-uslovnoy-geteroskedastichnosti-k-kaskadam-na-mnozhestvennyh-gorizontah> (In Russ.)
14. Malkiel B.G., Fama E. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 1970, vol. 25, no. 2, pp. 383–417. URL: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1970.tb00518.x>
15. Mandelbrot B. The Variation of Certain Speculative Prices. *The Journal of Business*, 1963, vol. 36, no. 4, pp. 394–419. URL: <https://www.jstor.org/stable/2350970>
16. Fama E.F. The Behavior of Stock Market Prices. *The Journal of Business*, 1965, vol. 38, no. 1, pp. 34–105. URL: <https://www.jstor.org/stable/2350752>
17. Bollerslev T., Chou R., Kroner K. ARCH Modeling in Finance: A Review of the Theory and Empirical Evidence. *Journal of Econometrics*, 1992, vol. 52, iss. 1-2, pp. 5–59. URL: [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90064-X](https://doi.org/10.1016/0304-4076(92)90064-X)
18. Lobato I., Velasco C. Long Memory in Stock Market Trading Volume. *Journal of Business & Economic Statistics*, 2000, vol. 18, iss. 4, pp. 410–427. URL: <https://doi.org/10.1080/07350015.2000.10524881>
19. Cutler D.M., Poterba J.M., Summers L.H. What Moves Stock Prices? *The Journal of Portfolio Management*, 1989, vol. 15, no. 3, pp. 4–12. URL: <https://doi.org/10.3905/jpm.1989.409212>

20. Arneodo A., Muzy J., Sornette D. Casual Cascade in Stock Market from the “Infrared” to the “Ultraviolet”. *European Physical Journal B – Condensed Matter and Complex Systems*, 1998, pp. 277–282. URL: <https://doi.org/10.1007/s100510050250>

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.