

Нагапетян Артур Рубикович

аспирант, младший научный сотрудник
лаборатории менеджмента и систем управления
Школы экономики и менеджмента
Дальневосточного федерального университета

**АСИММЕТРИЯ В ДИНАМИКЕ
ОДНОСТОРОННИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ АКТИВОВ
К РЫНОЧНЫМ ИЗМЕНЕНИЯМ
В КОНТЕКСТЕ УПРАВЛЕНИЯ РИСКОМ
ПОРТФЕЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ**

Аннотация:

В статье рассматривается возможность использования сегодняшней асимметрии в динамике односторонних коэффициентов чувствительности активов к рыночным изменениям для объяснения будущей волатильности. Уточняются понятие и природа кластеризации волатильности акций на развивающихся рынках капитала, отличающихся от уже существующих рассмотрением параметров асимметрии в динамике односторонних и двусторонних коэффициентов чувствительности активов к рыночным изменениям. Предлагается модель прогнозирования волатильности, учитывающая асимметрию в динамике односторонних коэффициентов чувствительности активов к рыночным изменениям. Доказывается возможность совершения арбитражных операций и повышения эффективности рынка при использовании моделей кластеризации волатильности в контексте управления риском портфеля ценных бумаг и производных финансовых инструментов.

Ключевые слова:

кластеризация волатильности, модель ценообразования активов, деформации ценообразования, арбитраж, индикаторы риска, международные портфельные инвестиции.

Nagapetyan Arthur Rubikovich

PhD student, Junior Research Associate,
Management and Management Systems Laboratory,
School of Economics and Management,
Far Eastern Federal University

**THE ASYMMETRY IN THE DYNAMICS
OF UNILATERAL COEFFICIENTS OF
ASSETS' SENSITIVITY
TO MARKET CHANGES
IN THE CONTEXT OF PORTFOLIO
RISK MANAGEMENT**

Summary:

The article considers the possible use of the asymmetry in the dynamics of assets' unilateral coefficients of sensitivity to market changes in order to explain their future volatility. The author clarifies the concept and the nature of shares' volatility clustering in the emerging capital markets, differentiating from the existing conceptions by the consideration of the asymmetry parameters in the dynamics of unilateral and bilateral coefficients of assets' sensitivity to market changes. The paper presents a model of volatility forecasting taking into account the asymmetry in the dynamics of unilateral coefficients of assets' sensitivity to market changes. The author proves the possibility of arbitrage transactions and market efficiency improvement by using the volatility clustering models in portfolio risk management.

Keywords:

volatility clustering, asset pricing model, pricing distortion, arbitrage, risk indicators, international portfolio investments.

При рассмотрении временных рядов можно выявить как периоды, когда объект наблюдения значительно изменяется, так и периоды, когда изменения не столь интенсивны. Особенно часто данный феномен – кластеризованная волатильность – встречается в финансовых данных. Несмотря на практическую невозможность прогнозирования изменения цен на финансовые активы, наличие периодов низкой и высокой волатильности позволяет оценивать их ожидаемую дисперсию.

Актуальность подобного прогнозирования определяется тем, что дисперсия курсовой доходности воспринимается как измеритель риска владения активом, демонстрирующий возможность заработка или потерь инвесторов на фондовом рынке. Определение стоимости производных финансовых инструментов также связано с оценкой их ожидаемой волатильности в будущем. Еще одно важное направление использования выявленных результатов – построение доверительных интервалов (например, для использования подходов VaR).

Исследовательский вопрос состоит в следующем: может ли использование сегодняшней асимметрии в динамике односторонних коэффициентов чувствительности активов к рыночным изменениям объяснять будущую волатильность?

Научная новизна данной работы определяется, во-первых, уточнением понятия и природы кластеризации волатильности акций на развивающихся рынках капитала, отличающихся от уже существующих рассмотрением параметров асимметрии в динамике односторонних и двусторонних коэффициентов чувствительности активов к рыночным изменениям. Во-вторых, в исследовании предлагается модель прогнозирования волатильности, учитывающая асимметрию в динамике односторонних коэффициентов чувствительности активов к рыночным изменениям. В-третьих, доказана возможность совершения арбитражных операций и повышения эффективности

рынка при использовании моделей кластеризации волатильности в контексте управления риском портфеля ценных бумаг и производных финансовых инструментов.

Экономисты разработали большое количество теорий для интерпретации понятия риска в целом и риска ценных бумаг в частности. Модели односторонней оценки риска в последнее десятилетие активно развиваются. Однако большинство из них прогнозируют будущее движение цен финансовых активов исходя из прошлых или средних значений показателей риска. В настоящей работе внимание акцентируется на необходимости сопоставления показателей положительного и отрицательного рисков. На наш взгляд, именно данное соотношение может интерпретировать возможные будущие отклонения.

У инвесторов всегда было желание покупать разные активы для того, чтобы снижать уровень специфических рисков. Но данная процедура требует ранжирования активов. Г. Марковиц предложил определять уровень ожидаемой доходности на основе предыдущих результатов [1]. Он советует рассчитывать параметр риска актива в форме его исторической волатильности. Таким образом, инвесторы получают возможность рассчитывать количество единиц ожидаемой доходности по отношению к одной единице ожидаемого риска. Однако некоторые активы имеют разную чувствительность к внешним шокам. Инвесторы могут комбинировать разные активы для того, чтобы увеличивать величину ожидаемой доходности при фиксированном уровне рисков или чтобы уменьшать величину ожидаемых рисков при фиксированном уровне доходности. Существуют различные подходы к оценке ожидаемых рисков и доходностей активов [2]. Некоторые исследователи выделяют и особенности оценки рисков на развивающихся финансовых рынках [3].

Под влиянием неоклассической экономической теории исследователи финансов предложили новые модели для описания поведения рациональных инвесторов на финансовом рынке. Х. Робертс предположил невозможность прогнозирования цен на финансовом рынке, потому что потенциальная возможность использования результатов прогноза изменяет последующие цены [4]. В дальнейшем Е. Фама создал гипотезу эффективного рынка (efficient-market hypothesis (EMH)) [5]. Он предложил рассматривать несколько уровней информационной эффективности. Слабая форма информационной эффективности рынка означает, что цены включают информацию о прошлых значениях. Средняя форма означает, что цены включают всю общедоступную информацию. Сильная форма информационной эффективности – что цены включают всю информацию, в том числе инсайдерскую.

В дальнейшем ученые стали предлагать иные формы классификации информационной эффективности и тесты для их определения. Однако модель оценки активов должна быть создана для того, чтобы определять состояние равновесия. У. Шарп предложил модель ценообразования активов (capital assets pricing model (CAPM)) для того, чтобы показать поведение инвестора, если он имеет достаточные активы, в том числе безрисковые [6]. Исследователь показал, что инвестор создает портфель из рисковых и безрисковых активов, а также отметил, что все инвесторы выберут один и тот же рисковый портфель в состоянии равновесия. Однако существует проблема взаимоотношения CAPM и EMH. Нельзя проверить корректность CAPM, используя инструменты EMH, и наоборот, потому что они могут существовать лишь одновременно.

Нельзя определить справедливую цену актива, но можно определить, какая цена является неприемлемой. С. Росс разработал арбитражную теорию ценообразования (arbitrage pricing model (APM)) на основе данного подхода [7]. Сравнение одних активов с другими показывает, что, несмотря на различия между ними, поведение их цен не может сильно отклоняться от определенных границ. Арбитраж обеспечивает это условие, потому что рациональные торговые операции возвращают цены в состояние равновесия в случае больших отклонений [8]. На основе арбитража были также построены модели оценки производных финансовых инструментов [9].

Перечисленные модели предполагают, что рынок всегда верно идентифицирует цену актива. Однако цена актива отражает будущие ожидания, поэтому она может не соответствовать его текущим характеристикам [10]. Так, некоторые исследователи-инвесторы стали сомневаться в абсолютной истинности цен после появления исследований ограниченной рациональности и поведенческих финансов [11; 12]. Некоторые ученые пытаются развивать неоклассическую финансовую школу, объясняя отклонения как случайные факторы [13]. Существуют исследования, где авторы показывают подходы к оценке развивающихся стран [14; 15]. Встречаются также попытки объединить методологию различных научных школ [16]. Явление кластеризации волатильности впервые было описано еще Б. Мандельбротом: «Большие изменения цен с большей вероятностью следуют за большими, а малые – за малыми». Необходимость учета кластеризации волатильности породила класс GARCH-моделей (generalized autoregressive conditional heteroscedastic model – обобщенная авторегрессионная модель гетероскедастичности), появившихся впервые в исследованиях Т. Боллерслева [17].

В контексте финансовой теории мы рассматриваем односторонние коэффициенты чувствительности активов к рыночным изменениям как альтернативную меру измерения их оценки

инвесторами; если они сильно отличаются, это свидетельствует о неуверенности инвесторов в оценке, так как разные оценки даются одному и тому же объекту, и, следовательно, о высокой вероятности изменения этих оценок в будущем, то есть о волатильности.

Существуют две оценки ценности финансового актива в каждый момент времени.

Инвестор должен уметь оценивать ценность различных активов, когда хочет рассчитать риски инвестиций. Но понятие «ценность актива» отличается от понятия «цена актива». С одной стороны, инвестор может принимать решение без оценки ценности, когда цена актива соответствует его характеристикам. Однако существует очень мало таких активов, и они обычно имеют низкую доходность. С другой стороны, существуют неправильно оцененные, на первый взгляд, активы. Цена такого актива не соответствует его текущим характеристикам, и инвестор ей не доверяет. Некоторые исследователи считают, что такие активы являются переоцененными или недооцененными. Другие же полагают, что их цена является правильной и отражает будущие ожидания.

На сегодняшний день финансовая наука не разделяет эти два явления. Инвесторы смотрят на финансовые данные и хотят знать, когда ценообразование деформировано, а когда цены правильно отражают ожидаемую доходность. Авторы стремятся предложить подход, позволяющий повышать вероятность идентификации деформаций ценообразования. На основе наших теоретических предложений покажем, как можно рассчитывать положительные и отрицательные индикаторы риска как для одного актива, так и для международных индексов. Можно определить и сравнить оценку ценности актива с точки зрения ее получения (V^+) и ценности актива с точки зрения ее потери (V^-), основываясь на мнениях множества инвесторов. На основе этих данных возможно более точно оценить отношение остальных инвесторов к данному активу. Мы утверждаем, что следующее соотношение является истинным для любых двух активов:

$$\frac{V_i^+}{V_i^-} = \frac{V_{i+1}^+}{V_{i+1}^-},$$

где V_i^+ – ценность i актива с точки зрения ее получения;
 V_i^- – ценность i актива с точки зрения ее потери;
 V_{i+1}^+ – ценность $(i + 1)$ актива с точки зрения ее получения;
 V_{i+1}^- – ценность $(i + 1)$ актива с точки зрения ее потери.

В состоянии равновесия данные показатели ценности должны стремиться друг к другу, потому что оценивается один и тот же объект [18]. Существует возможность арбитражных операций, если эти две оценки имеют существенное различие.

Положительные и отрицательные индикаторы риска могут быть определены на основе реакции доходности ценной бумаги на изменение доходности соответствующих рыночных индексов. Речь идет об односторонних коэффициентах чувствительности активов к рыночным изменениям как альтернативной мере измерения их оценки инвесторами. Можно измерять разрывы и соотношения между показателями V^+ and V^- на практике. Для этого необходимо посчитать положительный и отрицательный Бета-коэффициенты. Предлагаем использовать методологию У. Шарпа с нашими изменениями [19].

Необходимо оценивать чувствительность доходности определенного актива к изменению среднерыночного национального индекса. С другой стороны, инвестор может просчитать чувствительность изменений национальных отраслевых индексов к изменению международных отраслевых индексов. Кроме того, необходимо учитывать выявленные различия для построения оптимального портфеля инвестиций.

Рассмотрим чувствительность к изменению мирового индекса компаний, работающих в сфере «потребительские товары» в Америке, Европе, Азии и России. Для этого приведем агрегированные национальные и глобальные индексы. В таблице 1 представлены результаты расчета коэффициентов B , B^+ и B^- с использованием финансовых данных и статистики международной брокерской компании «ФИНАМ» в период с 2009 по 2014 г. [20].

Таблица 1 – Результаты расчета коэффициентов B , B^+ и B^- для компаний отрасли «потребительские товары» в различных мировых регионах в период с 2009 по 2014 г.

	B	B^+	B^-
Америка	0,887	0,928	0,865
Европа	1,283	1,364	1,186
Азия	0,762	0,67	0,757
Россия	0,668	0,575	0,831

Данные таблицы 1 демонстрируют различную чувствительность стоимости акций компаний в различных регионах к изменениям мирового индекса потребительских товаров. Например, рост доходности среднерыночного мирового индекса потребительских товаров на один процентный пункт приводит к росту доходности этого индекса (агрегированная стоимость активов компаний в

сфере «потребительские товары») на 0,887 процентных пункта в Америке и на 1,283 процентных пункта в Европе. Рисунок 1 показывает отличительные инвестиционные особенности активов в различных мировых регионах.

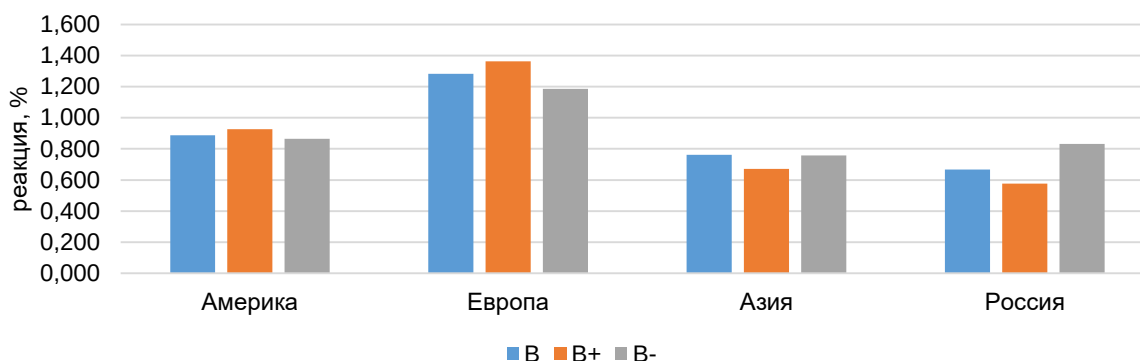


Рисунок 1 – Сопоставление коэффициентов B, B⁺ и B⁻ для отрасли «потребительские товары» в различных регионах мира в период с 2009 по 2014 г.

Данная информация полезна для принятия решений: если инвестор использует данные о B⁺ и B⁻, он примет более эффективное решение. Например, при росте доходности глобальных индексов рост американских и европейских индексов быстрее, чем их реакция на падение глобальных индексов. Азиатские же компании демонстрируют противоположное поведение.

Различные отрасли в различных странах имеют разные положительные и отрицательные односторонние коэффициенты чувствительности активов к рыночным изменениям. Рассмотрим чувствительность к изменению мирового индекса компаний, работающих в сферах «финансы», «промышленность», «нефть и газ», «высокие технологии», «телекоммуникации» в Америке, Европе, Азии и России. В таблице 2 представлены результаты расчета коэффициентов B, B⁺ и B⁻ с использованием финансовых данных и статистики международной брокерской компании «ФИНАМ» в период с 2009 по 2014 г. для всех отраслей [21].

Таблица 2 – Результаты расчета коэффициентов B, B⁺ и B⁻ для отраслей «финансы», «промышленность», «нефть и газ», «высокие технологии», «телекоммуникации» в различных мировых регионах в период с 2009 по 2014 г.

Регион	Вид B	Финансы	Промышленность	Нефть и газ	Высокие технологии	Телекоммуникация
Америка	B	1,106	1,038	1,046	1,121	1,013
	B ⁺	1,176	1,039	0,967	1,127	1,097
	B ⁻	1,099	1,037	1,104	1,127	0,957
Европа	B	1,246	1,263	0,936	1,044	1,259
	B ⁺	1,218	1,298	0,969	0,986	1,257
	B ⁻	1,195	1,189	0,842	1,098	1,211
Азия	B	0,546	0,648	0,531	0,510	0,437
	B ⁺	0,492	0,643	0,539	0,446	0,362
	B ⁻	0,577	0,637	0,533	0,470	0,489
Россия	B	0,913	0,799	0,914	N/A	0,999
	B ⁺	1,037	0,716	1,161	N/A	0,971
	B ⁻	0,899	0,945	0,871	N/A	1,197

Положительная реакция цен американских компаний в сфере финансов, промышленности и телекоммуникаций на рост мировых индексов превышает отрицательную реакцию на их падение. Однако B⁻ больше, чем B⁺ для компаний в отрасли «нефть и газ». Ограничения в сфере экспорта энергетических ресурсов в США являются причиной такого поведения инвесторов при оценке компаний в данной отрасли в Америке. Рост цен на нефть приносит относительно меньше положительных эффектов для американских компаний по сравнению с потерями, возникающими из-за падения цен на нефть.

Российские компании демонстрируют превышение положительной реакции над отрицательной в отраслях «финансы», «нефть и газ». Поддержка Центрального банка РФ национального финансового рынка и неучастие России в нефтяных картелях обеспечивают такие результаты. Доминирование отрицательной реакции наблюдается в сферах «промышленность» и «телекоммуникации». Главная причина такого поведения – сравнительно низкая конкурентоспособность данных отраслей.

Все страны и регионы имеют свои отличительные особенности, в том числе в характере реакции цен компаний на изменение мировых индексов.

Выявление различий положительных и отрицательных индикаторов риска может дать очень важную информацию при осуществлении портфельных инвестиций. При использовании моделей кластеризации волатильности в контексте управления риском портфеля ценных бумаг и производных финансовых инструментов возможно совершение арбитражных операций и повышение эффективности рынка.

Инвесторы стремятся диверсифицировать свои инвестиции. Данные, приведенные в таблице 2, показывают причины такого поведения и демонстрируют подходы к его реализации. Расчет предлагаемых нами показателей позволяет использовать новые возможности арбитражных операций каждый раз, когда текущие характеристики реакции цен компаний на изменения мировых индексов начинают противоречить закону, зафиксированному в приведенной выше формуле.

Продemonстрируем возможность осуществления арбитражных операций на примере отрасли «нефть и газ» в Америке и России. Положительная реакция цен американских компаний на рост мировых индексов в данной отрасли меньше, чем положительная реакция цен российских компаний. Но отрицательная реакция цен американских компаний здесь больше, чем соответствующая реакция цен российских компаний. Данные соотношения нарушают закономерность, отраженную в предложенной нами формуле. В данном случае возможен арбитраж. Например, если инвестор в определенном временном промежутке купит диверсифицированный портфель ценных бумаг, отражающих индекс доходности российских компаний в сфере нефти и газа, и одновременно продаст соответствующий портфель ценных бумаг американских компаний, то он может получить безрисковую прибыль. Данная инвестиция также приблизит рынок к безарбитражному состоянию, потому что положительная и отрицательная реакции соответствующих отраслей на изменения мировых индексов будут приближаться друг к другу.

Выводы

Многие инвесторы стремятся прогнозировать будущие изменения цен для получения высокой доходности. Мы предлагаем находить возможности для проведения арбитражных операций, выявляя различия между положительной и отрицательной реакциями доходностей различных активов при изменении индексов более высокого уровня [22; 23; 24].

На наш взгляд, невозможно прогнозировать будущие изменения цен, но можно выявлять деформации ценообразования. Инвесторы не могут знать точную ценность различных активов. Но каждый раз, когда мы идентифицируем активы с различными положительными и отрицательными реакциями, существует вероятность нарушения закона, приведенного в формуле выше. Это означает, что мы можем провести арбитражную операцию. Данная операция позволит получить прибыль и приблизит рынок к более эффективному состоянию.

Когда соотношение между характеристиками активов не соответствует соотношению их доходностей, существуют две интерпретации. С одной стороны, рынок может неправильно оценивать стоимость активов, с другой – инвесторы, возможно, не учитывают все факторы, и рынок прогнозирует ожидаемую доходность правильно. Невозможно различить эти два состояния без дополнительных параметров. Мы предлагаем использовать различия в соотношениях положительных и отрицательных реакций доходностей в качестве параметров для выявления состояний деформаций ценообразования. В настоящей работе продемонстрирована методика расчета данных параметров и совершения арбитражных операций на их основе.

В исследовании уточнено понятие и природа кластеризации волатильности акций на развивающихся рынках капитала. Предложена модель прогнозирования волатильности, учитывающая асимметрию в динамике односторонних коэффициентов чувствительности активов к рыночным изменениям. Доказана возможность совершения арбитражных операций и повышения эффективности рынка при использовании моделей кластеризации волатильности в контексте управления риском портфеля ценных бумаг и производных финансовых инструментов [25; 26; 27].

В дальнейших исследованиях мы планируем построить динамические модели, на основе которых инвесторы смогут и обнаруживать деформации, и определять их характер. Например, недооценка или переоценка соответствующих активов могут вызывать деформации ценообразования. Интеграция предложенных нами параметров в модели оценки и конструирования финансовых активов, а также подходов к реформированию финансовых институтов позволит повысить информационную эффективность финансовых рынков, особенно в развивающихся странах [28; 29].

Ссылки:

1. Markowitz H. Portfolio Selection // Journal of Finance. 1952. № 7 (1). P. 77–91.
2. Doan P., Lin C., Zurbrugg R. Pricing assets with higher moments: evidence from the Australian and US stock markets // Journal of International Financial Markets, Institutions and Money. 2010. № 20 (1). P. 51–67.

3. Estrada J., Serra A. Risk and return in emerging markets: family matters // *Journal of Multinational Financial Management*. 2005. № 15 (3). P. 257–272.
4. Roberts H. *Statistical versus clinical prediction of the stock market*. Chicago, 1967.
5. Fama E. Efficient capital markets: a review of theory and empirical work // *Journal of Finance*. 1970. № 25. P. 383–417.
6. Sharpe W. Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk // *Ibid*. 1964. № 19. P. 425–442.
7. Ross S. The arbitrage theory of capital asset pricing // *Journal of Economic theory*. 1976. № 13 (3). P. 341–360.
8. Ross S. A simple approach to the valuation of risky streams // *Journal of Business*. 1978. № 51 (3). P. 453–475.
9. Black F., Scholes M. The pricing of options and corporate liabilities // *Journal of political Economy*. 1973. № 81 (3). P. 637–654.
10. Shiller R. Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends? // *American Economic Review*. 1981. № 71 (3). P. 421–436.
11. Simon H.A. Rationality as Process and as Product of Thought. Richard Tely Lecture // *Ibid*. 1978. № 68. P. 1–16.
12. Kahneman D., Tversky A. Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk // *Econometrica*. 1979. № 47 (2). P. 263–291.
13. Estrada J. The gain-loss spread: a new and intuitive measure of risk // *Journal of Applied Corporate Finance*. 2009. № 21 (4). P. 104–114.
14. Javid A. Test of higher moment capital asset pricing model in case of Pakistani equity market // *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*. 2009. № 15. P. 144–162.
15. Iqbal J., Brooks R., Galagedera D.U.A. Testing conditional asset pricing models: an emerging market perspective // *Journal of International Money and Finance*. 2010. № 29 (5). P. 897–918.
16. Lo A. The adaptive markets hypothesis // *Journal of Portfolio Management*. 2004. № 30. P. 15–29.
17. Bollerslev T. Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity // *Journal of Econometrics*. 1986. № 31. P. 307–327.
18. Nagapetyan A., Rubinstein E., Urumova F. The development of modern portfolio theory: pricing deformation and arbitration // *Bulletin of the Institute of Economics of Russian Academy of Sciences*. 2015. № 3. P. 106–115.
19. Sharpe W. Op. cit.
20. Finam, database, indexes of international economy [Электронный ресурс]. URL: <http://www.finam.ru/analysis/quotes/?0=&t=5563165> (дата обращения: 30.09.2015).
21. Там же.
22. Рубинштейн Е.Д., Нагапетян А.Р., Кривелевич М.Е. Организационные отличия финансовой инфраструктуры развивающихся и развитых экономик: особенности профильных институтов РФ // *Проблемы современной экономики*. 2014. № 1 (30).
23. Кривелевич М.Е. Financial market of Russian Far East: potential for cooperation with ASIAN partners // *Азиатско-Тихоокеанский регион: Экономика, политика, право*. 2013. № 1.
24. Кривелевич М.Е. Интеграция российского фондового рынка в АТР // Там же. 2012. № 2.
25. Нагапетян А.Р., Рубинштейн Е.Д. Предпосылки возникновения деформаций ценообразования в контексте развития современной портфельной теории // *Теория и практика общественного развития*. 2015. № 11.
26. Рубинштейн Е.Д., Нагапетян А.Р., Урумова Ф.М. Развитие современной портфельной теории: деформации ценообразования и арбитраж // *Вестник Института экономики РАН*. 2015. № 3.
27. Рубинштейн Е.Д., Нагапетян А.Р. Развитие современной портфельной теории: неявный арбитраж в контексте идентификации предпосылок возникновения деформаций ценообразования // *Теория и практика общественного развития*. 2015. № 12.
28. Останин В.А., Рожков Ю.В. Шансы инновационного предпринимательства: проблемы методологии познания и оценки // *Сибирская финансовая школа*. 2014. № 1.
29. Останин В.А., Рожков Ю.В. О различиях в оценке неопределенности и риска хозяйственной деятельности и предпринимательства // *Экономика и предпринимательство*. 2014. № 12-3.

References:

1. Markowitz, H 1952, 'Portfolio Selection', *Journal of Finance*, no. 7 (1), p. 77–91.
2. Doan, P, Lin, C & Zurbrugg, R 2010, 'Pricing assets with higher moments: evidence from the Australian and US stock markets', *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, no. 20 (1), p. 51–67.
3. Estrada, J & Serra, A 2005, 'Risk and return in emerging markets: family matters', *Journal of Multinational Financial Management*, no. 15 (3), p. 257–272.
4. Roberts, H 1967, *Statistical versus clinical prediction of the stock market*, Chicago.
5. Fama, E 1970, 'Efficient capital markets: a review of theory and empirical work', *Journal of Finance*, no. 25, p. 383–417.
6. Sharpe, W 1964, 'Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk', *Journal of Finance*, no. 19, p. 425–442.
7. Ross, S 1976, 'The arbitrage theory of capital asset pricing', *Journal of Economic theory*, no. 13 (3), p. 341–360.
8. Ross, S 1978, 'A simple approach to the valuation of risky streams', *Journal of Business*, no. 51 (3), p. 453–475.
9. Black, F & Scholes, M 1973, 'The pricing of options and corporate liabilities', *Journal of political Economy*, no. 81 (3), p. 637–654.
10. Shiller, R 1981, 'Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends?', *American Economic Review*, no. 71 (3), p. 421–436.
11. Simon, HA 1978, 'Rationality as Process and as Product of Thought. Richard Tely Lecture', *American Economic Review*, no. 68, p. 1–16.
12. Kahneman, D & Tversky, A 1979, 'Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk', *Econometrica*, no. 47 (2), p. 263–291.
13. Estrada, J 2009, 'The gain-loss spread: a new and intuitive measure of risk', *Journal of Applied Corporate Finance*, no. 21 (4), p. 104–114.
14. Javid, A 2009, 'Test of higher moment capital asset pricing model in case of Pakistani equity market', *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, no. 15, p. 144–162.
15. Iqbal, J, Brooks, R & Galagedera, DUA 2010, 'Testing conditional asset pricing models: an emerging market perspective', *Journal of International Money and Finance*, no. 29 (5), p. 897–918.
16. Lo, A 2004, 'The adaptive markets hypothesis', *Journal of Portfolio Management*, no. 30, p. 15–29.
17. Bollerslev, T 1986, 'Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity', *Journal of Econometrics*, no. 31, p. 307–327.
18. Nagapetyan, A, Rubinstein, E & Urumova, F 2015, 'The development of modern portfolio theory: pricing deformation and arbitration', *Bulletin of the Institute of Economics of Russian Academy of Sciences*, no. 3, p. 106–115.
19. Sharpe, W 1964, 'Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk', *Journal of Finance*, no. 19, p. 425–442.

20. *Finam, database, indexes of international economy* 2015, retrieved 30 September 2015, <<http://www.finam.ru/analysis/quotes/?0=&t=5563165>>.
21. *Finam, database, indexes of international economy* 2015, retrieved 30 September 2015, <<http://www.finam.ru/analysis/quotes/?0=&t=5563165>>.
22. Rubinstein, ED, Nagapetyan, AR & Krivelevich, ME 2014, 'Organizational differences between the financial infrastructure of developing and developed economies: features specialized institutions of the Russian Federation', *Problems of modern economy*, no. 1 (30).
23. Krivelevich, ME 2013, 'Financial market of Russian Far East: potential for cooperation with ASIAN partners', *Asia-Pacific region: economy, politics, law*, no. 1.
24. Krivelevich, ME 2012, 'Integration of the Russian stock market in the Asia-Pacific region', *Asia-Pacific region: economy, politics, law*, no. 2.
25. Nagapetyan, AR & Rubinstein, ED 2015, 'Background of pricing strains in the context of the development of modern portfolio theory', *Theory and practice of social development*, no. 11.
26. Rubinstein, ED, Nagapetyan, AR & Urumova, FM 2015, 'The development of modern portfolio theory: deformation pricing and arbitrage', *Bulletin of the Institute of Economics*, no. 3.
27. Rubinstein, ED & Nagapetyan, AR 2015, 'The development of modern portfolio theory implicit arbitration in the context of identifying origin pricing strains preconditions', *Theory and practice of social development*, no. 12.
28. Ostanin, VA & Rozhkov, YV 2014a, 'The chances of innovative business: problems of methodology of cognition and evaluation', *Siberian financial school*, no. 1.
29. Ostanin, VA & Rozhkov, YV 2014b, 'Differences in the assessment of uncertainty and economic activities and enterprise risk', *Economy and Entrepreneurship*, no. 12-3.