

## ЭФФЕКТ ПЕРЕТЕКАНИЯ ВОЛАТИЛЬНОСТИ НА ФОНДОВЫХ РЫНКАХ (ЧАСТЬ 1)

Статья посвящена анализу взаимосвязей фондовых рынков различных стран (регионов). Авторы уделяют особое внимание эффекту перетекания волатильности (volatility spillover) с одних рынков на другие и тестируют гипотезу о наличии этого эффекта на крупнейших финансовых региональных рынках. Предлагаемая методика тестируется на рынке США как предполагаемом эпицентре волатильности для региональных рынков, а затем реализуется для проверки ряда гипотез для рынков Германии, Великобритании, Японии, Гонконга и России.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** интеграционные процессы на финансовых рынках, эффект перетекания волатильности, динамическая корреляция рядов доходности



**Асатуров Константин Гарриевич** — сотрудник Лаборатории анализа финансовых рынков факультета экономики НИУ ВШЭ (г. Москва)



**Теплова Тамара Викторовна** — д. э. н., профессор НИУ ВШЭ, руководитель Лаборатории анализа финансовых рынков факультета экономики НИУ ВШЭ (г. Москва)



**Сухорукова Ксения Андреевна** — сотрудница Лаборатории анализа финансовых рынков факультета экономики НИУ ВШЭ (г. Москва)

### ВВЕДЕНИЕ

Количественных оценок процессов взаимовлияния разных рынков (особенно фондовых), изменения уровней интеграции существует мало. Только с середины 1990-х гг. появились работы, предлагающие те или иные количественные методы, учитывающие нелинейность и динамичность связей. Главная цель настоящей статьи — продемонстрировать методологию анализа взаимовлияния фондовых рынков разных стран и проверить ряд гипотез относительно выявления эпицентров волатильности на финансовых рынках.

За последние десятилетия в мировой экономике наблюдается усиление интеграционных процессов между инвестиционными рынками, в том числе и в отношении взаимовлияния различных сегментов. Огромное влияние процессы, происходящие на финансовых рынках, оказывают на товарные рынки и рынок недвижимости. Движение финансовых потоков меняет и расстановку политических сил в регионах. Не всегда влияние финансовых шоков одностороннее,

наблюдаются как волнообразное влияние, так и эффект обратной связи.

Интеграция рынков капитала и иных сегментов инвестиционного рынка — естественный процесс, т.к. развитие и укрепление экономических связей между разными по уровню развития странами, внедрение информационных (интернет-) и биржевых (торговых) технологий, либерализация валютного законодательства и переход большого числа стран на единую валюту (евро), повсеместные процессы по защите прав собственности ускорили движение товарных и денежных потоков между рынками, что в итоге привело к формированию региональных и мировых финансовых центров. Важными факторами стали устранение барьеров для свободного движения капитала, процессы интеграции фондовых бирж (объединения торговых систем национальных бирж<sup>1</sup>, межбиржевые соглашения об унификации правил торгов, требований к компаниям, о предоставлении информации, перекрестный листинг компаний), что также способствовало интеграции мировых рынков. Таким образом, сегодня любое значимое событие, попавшее в сводку новостей (невозможность создать правительство в Греции, военные действия на Африканском континенте и т.д.), находит отражение как на локальных, так и на других финансовых рынках, близлежащих и географически удаленных.

Важными инвестиционными характеристиками фондовых рынков являются доходность, риск (волатильность — *volatility*), а также ликвидность (упрощенно — объем рынка и его возможность удерживать равновесные цены при осуществлении значительных сделок, низкие транзакционные издержки торговли). Это первичные характеристики рынка, но есть и более сложные, на которые в последнее время стали обращать внимание глобальные инвесторы. Речь идет о степени интеграции локального рынка в мировой рынок капитала, в более широком рассмотрении — в глобальный финансовый рынок.

На профессиональном языке говорят об эффекте перетекания волатильности, когда национальный (локальный) рынок не является самостоятельным и подвержен значительному влиянию извне. Исследовательская задача — оценить, насколько локальный рынок подвержен воздействиям, какие рынки оказывают на него большее влияние и как это влияние изменяется со временем, появляется ли обратный эффект (т.е. можно ли говорить о взаимовлиянии). Выявление динамической корреляции рынков и эффекта перетекания волатильности, отслеживание изменений в реакциях рынков во времени и обнаружение центров возмущения на региональном и глобальном уровнях — интересная исследовательская задача, которой и посвящена представленная вниманию читателей статья.

Вопрос об уровне интеграции финансовых рынков актуален в первую очередь для международных инвесторов. Знания о взаимосвязях локальных рынков важны при принятии инвестиционных решений с целью диверсификации инвестиционного портфеля и в конечном итоге минимизации рисков. Оценки динамической корреляции рынков и степени включения локального рынка в финансовую систему можно использовать при построении оптимальных инвестиционных портфелей и стратегий хеджирования рисков. В работе Meric et al. (2006 г.) авторы доказывают, что, несмотря на уменьшение возможностей межстрановой диверсификации портфелей из-за роста связей между рынками, для инвесторов остаются возможности межстранового портфельного инвестирования. Для доказательства этой гипотезы авторы оценивают тесноту связи между секторными индексами на «медвежьем» и «бычьем» рынках Великобритании, США, Германии, Франции и Японии, используя метод главных компонент и тест Грейнджера. Авторы доказывают, что на «бычьем» рынке инвесторам выгоднее инвестировать в схожие сектора экономики в разных странах, а на «медвежьем» рынке рекомендация

<sup>1</sup> Например, альянсы (Euronext), слияния (NYSE Euronext, NASDAQ OMX), поглощения (London Stock Exchange Group). — *Здесь и далее прим. авт.*

противоположна, т.к. увеличивается взаимозависимость секторов разных стран и возможности глобальной диверсификации становятся ограниченными.

Интеграция рынков оказывает значимое влияние на финансовую стабильность отдельных стран, поэтому знания о поведении рынков и их сегментов (например, отраслевом поведении), а также источники шоков могут помочь регулирующим органам контролировать поведение рынков в условиях кризисов. Выбранное нами направление исследования показало свою актуальность в ситуации финансового кризиса 2008–2009 гг. Исследование динамической корреляции рынков позволяет глобальным и локальным инвесторам и регуляторам строить политику на основе целостной картины мира и на базе понимания того, как меняется расстановка сил с течением времени, насколько оправдан принимаемый портфельный риск с учетом ожидаемой доходности.

Для российских частных инвесторов и регуляторов объективные процессы глобализации мирового рынка капитала обостряют вопросы сохранения национального фондового рынка в РФ, особенно с учетом незавершенности системы эффективного регулирования и инфраструктуры, которая бы удовлетворяла отечественных и иностранных инвесторов. Проблема сохранения выражается в том, что в последние годы растет доля иностранных рынков в совокупном объеме привлечения инвестиций российскими компаниями (например через IPO, SPO, облигационные займы), снижается емкость и ликвидность российского фондового рынка. Количественно оценить степень происходящих изменений мог бы позволить метод динамической корреляции с выявлением эффекта перетекания волатильности (*volatility spillover effect*). В нашем исследовании под термином «перетекание волатильности» понимается перекрестное влияние волатильностей рассматриваемых рыночных индексов. Принципы реализации данного метода и выводы для российского рынка изложены ниже. Наше исследование представляет собой новый взгляд на оценку

степени интеграции рынков через выявление перекрестных влияний их волатильности и дополняет другие работы [6, 20, 27], в которых доказывается, что рынки интегрированы не только относительно доходности, но и относительно волатильности.

## ВЫВОДЫ ПО РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

Первые работы, поднимающие вопросы о выявлении количественных оценок степени интеграции между фондовыми рынками (индексами), относятся к концу 1960–1970-х гг. Основной вывод, который следует из этих работ (Grubel (1968 г.), Granger и Morgenstern (1970 г.), Ripley (1973 г.), Lessard (1974 г., 1976 г.), Panton, Lessig и Joy (1976 г.) и Hilliard (1979 г.)): корреляция между фондовыми индексами мала. События на национальных рынках оказывают преобладающее влияние на поведение фондовых рынков и на значения фондовых индексов рассматриваемых стран.

Уже с середины 1980-х гг. выводы меняются. Популярным направлением исследования становится проверка влияния новостей с одного рынка на изменения доходности инвестирования на других рынках капитала. Эти исследования подтверждают вывод о том, что рынок США с середины 1980-х гг. стал мировым финансовым центром, определяющим динамику фондовых рынков других стран. Например, в работе Eun и Shim (1989 г.) применена модель векторной авторегрессии (*Vector Autoregressive — VAR*) для выявления зависимостей между крупнейшими мировыми рынками: Австралией, Канадой, Францией, Германией, Гонконгом, Японией, Швейцарией, Великобританией и США. Авторы приходят к выводу, что события на американских рынках сильно влияют на поведение индексов других бирж. При этом никакой другой рынок не может объяснить изменения, происходящие на рынке США.

Поскольку практически во всех работах подчеркивалась особая роль фондового рынка США,

то исследователи вынуждены были обращать внимание на временные лаги между приходом новостей и реакцией рынков за океаном. Так, в исследовании Лина и соавторов [25] при сопоставлении волатильности и доходности японских и американских индексов авторы использовали дневную и ночную статистику. Их результаты показали, что дневные значения индексов на каждом рынке (США или Японии) связаны с соответствующими ночными значениями другого рынка. Другим важным аспектом исследований тесноты связей между рынками стало изучение влияния либерализации на отдельных рынках на степень интеграции. Так, в работе Kim и Rogers (1995 г.) при применении модели GARCH<sup>2</sup> для анализа динамики фондовых индексов трех стран — Кореи, Японии и США — авторами было показано, что взаимосвязь между японским и американским рынком усилилась, когда правительство Южной Кореи позволило иностранным институциональным инвесторам приобретать акции национальных компаний.

С середины 1990-х гг. растет число исследований, расширяющих географические регионы на предмет тесноты связей фондовых рынков. Например, в работе Бута и соавторов [6] доказывалась значимая интеграция между рынками Скандинавских стран (Дании, Норвегии, Швеции и Финляндии) через применение модели EGARCH. Азиатский кризис 1997–1998 гг. породил ряд исследований влияния изменений на рынках Гонконга, Тайваня и др. на европейские рынки, рынки США и Латинской Америки. Например, в работе SVM (1998 г.) показано неоднозначное влияние кризисных событий на тайландском и гонконгском рынке на фондовый индекс Бразилии. Переход на единую валюту (евро) вызвал необходимость

проведения исследований изменения взаимосвязей между европейскими фондовыми биржами<sup>3</sup>.

## МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕСНОТЫ СВЯЗЕЙ

Для количественной оценки степени интеграции между различными финансовыми (фондовыми) рынками с 1990-х гг. предложено множество различных методов и моделей: корреляционный анализ (наиболее простой, но и очень ограниченный по возможным выводам), анализ кросс-корреляций [21, 26], коинтеграционный анализ [19, 32], преобразование временных рядов через трансформацию волн (wavelet transform) [28], Sharkasi et al.<sup>4</sup>, модели класса GARCH, включая Copula-GARCH и многомерную GARCH-BEKK-модель, а также другие эконометрические методы [6, 8, 27]. Большинство исследователей этой области анализировали влияние одного показателя (например доходности индекса) на другой и оценивали изменение этого влияния в динамике (в большинстве работ показаны взаимосвязи между ростом или падением доходности на разных фондовых рынках). Второе направление изучения — оценка степени интеграции рынков относительно влияния плановых выпусков макроэкономических новостей на крупнейшие рынки и на доходность инвестирования (по рынку США [5, 13], Великобритании [4], Германии и Финляндии [29]).

Однако до определенного времени взаимовлиянию волатильности рынков было посвящено сравнительно мало работ, и еще реже в исследованиях ставится вопрос о выявлении изменений структуры зависимости рынков во времени. По нашему мнению, именно показатель волатильности

<sup>2</sup> Во второй части статьи будет дано строгое математическое выражение применяемых моделей.

<sup>3</sup> В работе Саввы и др. [34] показано, что переход ряда европейских стран на евро привел к возникновению устойчивой и сильной связи между динамикой индексов Парижской и Франкфуртской фондовых бирж.

<sup>4</sup> В работе Ng [29] доказывалось, что японский и американский рынок определяют динамику рынков Тихоокеанского бассейна (индексов бирж Гонконга, Кореи, Малайзии, Сингапура, Тайваня и Таиланда). Этот же метод позволил автору утверждать, что три крупнейших развитых рынка (США, Германия и Япония) существенно и односторонне влияют на два развивающихся рынка — Египет и Турцию. В работе Sharkasi et al. (2005 г.) исследовалась взаимозависимость европейских (Ирландии, Великобритании и Португалии), американских (США, Бразилии) и азиатских (Японии и Гонконга) рынков и выдвигалась оригинальная гипотеза наличия круговой зависимости: существует влияние европейских рынков на американские и бразильские, последние влияют на азиатские рынки, которые, в свою очередь, определяют динамику европейских бирж.

несет в себе качественную информацию о происходящих событиях и может играть решающую роль в определении рыночных взаимосвязей. В первых работах по сопоставлению волатильности на разных рынках доказывался сам факт наличия интеграции как по доходности, так и по волатильности [14, 20, 27, 37]. Следующим этапом стало изучение эффекта перетекания волатильности.

1990-е гг. отмечены появлением научных статей в области интеграции рынков через анализ волатильности между развитыми рынками ([17, 25, 33, 37], Antoniou et al. (2003)<sup>5</sup>). Только в начале XXI в. появились отдельные работы по анализу связей между развитыми и развивающимися рынками капитала, например России и европейских стран. Поскольку именно развивающиеся страны зачастую более зависимы от развитых, данная работа имеет целью определение количественных связей и взаимозависимости на примере рынка России.

## ГИПОТЕЗЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАННЕ ПОЛУЧЕННЫЕ ВЫВОДЫ ПО СХОЖИМ РАБОТАМ

В нашей работе проверяется наличие связи между крупнейшим рынком мира (США) и рынками России, Великобритании, Японии, Германии и Гонконга. Объект исследования — фондовые индексы перечисленных стран: RTS (Россия), FTSE 100 (Великобритания), Nikkei 225 (Япония), DAX (Германия), Hang Seng (Гонконг), S&P 500 (США). В качестве исходных данных взяты цены закрытия этих индексов на временном отрезке с 1 января 1995 г. по 31 декабря 2011 г. По этим ценам была рассчитана дневная доходность, а также оценены статистические значения этих временных рядов (волатильность и др.).

Основной критерий, использованный для отбора индексов, состоит во влиятельности

и значимости экономики представленных стран. Фондовые индексы Великобритании и Германии были выбраны из-за их лидирующего положения в Европейском регионе (доля Великобритании в мировой капитализации составляла в 2000-е гг. не менее 6,3%, а доля Германии находилась в диапазоне 2,8–4%<sup>6</sup>), в то время как рынки Японии и Гонконга наиболее крупные и быстро развивающиеся среди рынков стран Азии (доля Японии в мировой капитализации в 2000-е гг. имела максимальное значение 10,7% в 2005 г. и опустилась в 2011 г. до 6,7%; доля Гонконга неуклонно растет, максимум наблюдался в 2007 г., когда доля в мировой капитализации достигла 4,8%). Выбор же индекса России обоснован тем, что основная задача, стоящая перед нами, — проанализировать взаимосвязь фондового рынка России с наиболее крупными рынками разных географических регионов (в докризисный 2007 г. доля России в общей мировой капитализации выросла до 2,4% — максимальное значение за годы существования российского рынка).

Исходная тестируемая гипотеза, позволяющая оценить применимость метода и используемой модели анализа, состоит в том, что индексы всех рассмотренных стран существенно зависят от поведения американского рынка. Такая гипотеза базируется на статистических данных о том, что доля США в мировой капитализации все годы с 2000 г. не опускалась ниже 35%, а в начале 2000-х гг. была выше 47%. Таким образом, предполагается, что доходность всех анализируемых индексов не только подвержена влиянию своих предыдущих значений и отклонений, но и следует за американским рынком, в качестве измерителя которого в данной работе был принят индекс S&P 500. При дальнейшем анализе колебания этих рынков рассматриваются как очищенные от американского влияния.

Второй блок гипотез предполагает, что существует эффект перетекания волатильности отдельно

<sup>5</sup> Применена модель VAR-EGARCH для анализа трех европейских рынков (Германия, Франция и Великобритания), доказана их стабильная связь.

<sup>6</sup> Здесь и далее представлены оценки на основе статистического сборника Emerging Stock Markets Factbook за ряд лет.

между азиатскими (Гонконг и Япония) и европейскими (Великобритания, Германия) финансовыми рынками, а также имеется устойчивая взаимосвязь между азиатскими и европейскими финансовыми рынками.

В рамках третьего блока гипотез рассматривается взаимосвязь фондового рынка России и других рынков. Тестируется гипотеза о том, что Россия подвержена в большей степени воздействию колебаний европейских финансовых рынков, чем азиатских (с очищенным влиянием американского рынка). Более того, предполагается, что российский рынок выступает «возмутителем спокойствия» для фондовых рынков Восточной Европы. Особенность представленной работы — выявление эффектов перетекания волатильности между двумя европейскими рынками, двумя азиатскими и российским с очищенным влиянием американского индекса.

Зависимость фондовых рынков от рынка США, в том числе на моделях класса GARCH, была продемонстрирована в различных исследованиях, включая работы конца 2000-х гг. В одной из них [11] на основе анализа дневных цен закрытия индексов FTSE 100, CAC, DAX и S&P 500 на отрезке с 5 января 2004 г. по 1 октября 2009 г. тестируется гипотеза о преобладающей роли фондового рынка США. С помощью модели Copula-GARCH и многомерной модели GARCH-BEKK авторы показали, что фондовый рынок США, как уже было сказано, является основным источником изменения волатильности для европейских и азиатских рынков. Баласубраманьян и Преманатре [3] в своем исследовании рассмотрели дневную доходность индексов Гонконга (Hang Seng), Японии (Nikkei 225), Сингапура (Straits Times Industrial), Великобритании (FTSE 100) и США (Dow Jones Industrial Average) за период времени с 1 января 1992 г. по 26 августа 2002 г. и, применяя одномерную и многомерную модели GARCH и модель векторной авторегрессии (VAR — Vector Autoregression Model), показали наличие высокого уровня интеграции рынка США и рынков Гонконга и Японии. Кроме того, один из результатов анализа свидетельствует о наличии

эффекта перетекания волатильности между азиатскими рынками, а именно между рынками Гонконга и Японии. В работе Карунаанайяке и др. [18] на основе анализа недельных значений индексов Австралии (AORD), Сингапура (STI), Великобритании (FTSE 100) и США (S&P 500) с 6 января 1992 г. по 21 июня 2009 г. доказывалось существенное перетекание волатильности с американского рынка на рынки Великобритании, Сингапура и Австралии (используется модель MGARCH). Кутмос и Бут [22] рассматривали связи между фондовыми биржами Токио, Нью-Йорка и Лондона за период с 3 сентября 1986 г. по 1 декабря 1993 г. по дневным данным, используя одномерную EGARCH-модель, и подтвердили наличие эффекта перетекания волатильности между всеми тремя рынками. Танизаки и Хамори [37], используя модель SV (Stochastic Volatility) для данных с 2 апреля 1984 г. по 2 февраля 2007 г., исследовали наличие перетекания волатильности между Японией, Великобританией и США и сделали вывод о том, что существует взаимовлияние волатильности между США и Великобританией и между Японией и Великобританией.

Относительно второго блока гипотез мы базировались на исследовании, в котором авторы сделали вывод о том, что рынок Великобритании является основным источником возмущения волатильности на европейском рынке [11]. Также мы учитывали ряд работ, демонстрирующих взаимозависимость европейских рынков после введения евро. Так, в одной из работ [35] авторы, анализируя взаимосвязи между США (индекс S&P 500), Германией (индекс DAX 30), Великобританией (индекс FTSE 100) и Францией (индекс CAC 40) на отрезке с 3 декабря 1990 г. по 6 августа 2004 г. с помощью спецификации многомерной модели EGARCH, пришли к выводу, что рынки Великобритании и Германии подвержены влиянию рынка США, а корреляция между европейскими рынками выросла после введения евро.

Большой блок работ демонстрирует на моделях класса GARCH огромное влияние рынков Японии и Гонконга на другие рынки Азиатского

региона. Например, работа Ng [29] одной из первых позволила протестировать влияние рынков Японии и США на рынки Гонконга, Кореи, Малайзии, Сингапура, Тайваня и Таиланда. Используя GARCH-модель для недельных данных, автор выявил значимое статистическое влияние японского и американского рынка на все перечисленные рынки. В позднее опубликованной работе Джонсона и Соунына [15] показано, что пять крупнейших азиатских рынков (Китай, Гонконг, Малайзия, Новая Зеландия и Сингапур) и Австралия тесно интегрированы с японской экономикой. С этой целью авторы рассматривали дневные цены закрытия фондовых индексов MSCI (Morgan Stanley Capital International) для национальных фондовых рынков Австралии, Китая, Гонконга, Малайзии, Новой Зеландии, Филиппин, Индии, Индонезии, Японии, Кореи, Сингапура, Тайваня и Таиланда с 1988 г. по 1998 г., применяя метод Geweke measures. Более поздняя работа Ли [23] подтвердила их результаты, в ней была использована модель VAR-GARCH для шести азиатских рынков: Индии (DJIA), Гонконга (Hang Seng), Южной Кореи (KOSPI), Японии (Nikkei 225), Сингапура (STI) и Тайваня (TWI) за период времени с 1 января 1985 г. по 31 декабря 2004 г. Схожий результат продемонстрирован и в работе Чуанга и соавторов [10] на базе исследования шести рынков Восточной Азии: Японии (Nikkei 225), Гонконга (Hang Seng), Сингапура (Strait Times Index), Южной Кореи (Seoul Composite), Таиланда (SET Index) и Тайваня (TAIEX) на отрезке с 3 января 1992 г. по 10 июня 2006 г. с помощью модели GARCH-BEKK. Авторы обнаружили, что рынок Японии слабо зависит от рынков других азиатских стран, но в то же время является основным источником волатильности среди них.

Третий блок наших гипотез опирается на работу Сириопулоса [36], в которой рассматривается взаимосвязь между развивающимися рынками Центральной Европы и развитыми рынками Германии и США. В ней на основе анализа дневных

цен закрытия фондовых индексов (индексы WIG (Польша), PX 50 (Чешская Республика), BUX (Венгрия), SAX (Словакия), DAX (Германия), S&P 500 (США)) за период времени с 1 января 1997 г. по 20 сентября 2003 г. показано, что развивающиеся рынки сильнее зависят от развитых, чем друг от друга.

Включение рынка России в подобные исследования можно встретить крайне редко. В недавней работе Капорале и Спаньоло [9] на модели VAR-GARCH по недельным данным фондовых бирж показано, что существует значимое перетекание волатильности из России и Великобритании в страны Центральной и Восточной Европы (Чехию, Венгрию и Польшу), однако обратного влияния не наблюдается (анализируемый временной отрезок — с 1 декабря 1996 г. по 3 декабря 2008 г., т.е. включает два значительных финансовых кризиса в России).

В одной из работ [1] на базе модели VAR и корреляционного анализа по дневным значениям индексов<sup>7</sup> представлен анализ взаимосвязи фондового рынка России и европейских рынков, а также рынков Японии и США (временной период с августа 1994 г. до февраля 2001 г., включая финансовый кризис в России в 1998 г.). В работе показано, что шок на российском фондовом рынке в кризисные периоды времени оказывал существенное влияние на рынки Польши, Чешской Республики, Японии, а также менее сильное влияние на рынки таких стран, как Германия, Великобритания, Гонконг, и с задержкой влиял даже на рынок США. Однако авторам не удалось выявить, было ли это прямое или косвенное влияние. Авторы утверждают, что российский рынок подвержен влиянию рынков Германии и Великобритании и не находится под влиянием европейских рынков. В более поздней работе [31] предложен анализ локальных фондовых рынков BRIC с мировым фондовым рынком (представленным индексом Morgan Stanley's All Countries World Index), азиатским (в виде индекса Financial Times World Index All Countries Asia Pacific), американским (Financial Times World

<sup>7</sup> Словения (SB 120), Чешская Республика (PX 50), Словакия (SAX), Польша (WIG), Австралия (All Ordinaries Index), Япония (Nikkei 225), Гонконг (Hang Seng), Германия (DAX), Великобритания (FTSE 100) и США (S&P 500).

Index All Countries Americas) и европейским (Financial Times World Index All Countries Europe) рынками. На базе двумерной EGARCH-модели авторы пришли к выводу, что Россия подвержена влиянию европейского рынка (Financial Times World Index All Countries Europe) и в свою очередь

оказывает влияние на мировой рынок (Morgan Stanley's All Countries World Index).

Во второй части статьи будут представлены методология исследования на основе модели GARCH-БЕКК, работа с данными, тестируемые гипотезы и выводы по ним.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Achsani N.A., Strohe H.G. (2004). «Dynamic causal relationships between Central-East European stock market prices and selected international indices». In: Zelias A. (Hg.). *Przestrzennoczasowe Modelowanie i Prognozowanie Zjawisk Gospodarczych*, pp. 130–153.
2. Aktar I. (2009). «Is there any comovement between stock markets of Turkey, Russia and Hungary?» *International Research Journal of Finance and Economics*, Vol. 26, pp. 192–200.
3. Balasubramanian L., Premaratne G. (2003). *Volatility Spillover and Co-movement: Some New Evidence from Singapore*. National University of Singapore Working Paper.
4. Becker K., Finnerty J., Friedmam J. (1995). «Economic news and equity market linkages between the U.S. and U.K.». *Journal of Banking and Finance*, Vol. 19, pp. 1191–1210.
5. Bollerslev T., Cai J., Song F. (2000). «Intraday periodicity, long memory volatility, and macroeconomic announcement effects in the US Treasury bond market». *Journal of Empirical Finance*, Vol. 7, pp. 37–55.
6. Booth G., Martikainen T., Tse Y. (1997). «Price and volatility spillovers in Scandinavian stock markets». *Journal of Banking and Finance*, Vol. 21, pp. 811–823.
7. Bora A. et al. (2009). «Behaviour of emerging stock markets in the global financial meltdown: evidence from bric-a». *African Journal of Business Management*, Vol. 3, No. 7, pp. 396–404.
8. Bracker K., Koch P. (1999). «Economic determinants of the correlation structure across international equity markets». *Journal of Economics and Business*, Vol. 51, pp. 443–471.
9. Caporale M.G., Spagnolo N. (2011). «Stock market integration between three CEECs, Russia and the UK». *Review of International Economics*, Vol. 19, No. 1, pp. 158–169.
10. Chuang Y., Lu J., Tswei K. (2007). «Interdependence of international equity variances: evidence from East Asian markets». *Emerging Markets Review*, Vol. 8, pp. 311–327.
11. Dhesi G., Xiao L. (2010). *Dynamic Linkages Between the European and US Stock Markets*. 3rd International Conference on Business Intelligence and Financial Engineering, VSIM, Bulgaria, art. no. 5621816, pp. 403–407.
12. Engle R.F., Kroner K.F. (1995). «Multivariate simultaneous generalized ARCH». *Econometric Theory*, Vol. 11, pp. 167–176.
13. Graham M., Nikkinen J., Sahlström P. (2003). «Relative importance of scheduled macroeconomic news for stock market investors». *Journal of Economics and Finance*, Vol. 27, pp. 153–165.
14. Hamao Y., Masulis R., Ng V. (1990). «Correlations in price changes and volatility across international stock markets». *Review of Financial Studies*, Vol. 3, pp. 281–307.
15. Johnson R., Soenen L. (2002). «Asian economic integration and stock market comovement». *The Journal of Financial Research*, Vol. 25, pp. 141–157.
16. Kanas A. (1998). «Volatility spillovers across equity markets: European evidence». *Appl Financial Econ*, Vol. 8, pp. 245–256.
17. Karolyi A., Stulz R.M. (1996). «Why do markets move together? An investigation of US-Japan stock returns comovements». *Journal of Finance*, Vol. 51, pp. 951–986.
18. Karunanayake I., Valadkhani A., O'Brien M. (2010). «Financial crises and international stock market volatility transmission». *Australian Economic Papers*, September, pp. 210–222.
19. Kasa K. (1992). «Common stochastic trends in the international stock markets». *Journal of Monetary Economics*, Vol. 29, pp. 95–124.
20. King M., Wadhvani S. (1990). «Transmission of volatility between stock markets». *The Review of Financial Studies*, Vol. 3, pp. 5–33.
21. Koedijk K.C., Campbell R.A.J., Kofman P. (2002). «Increased correlation in bear markets». *Financial Analysis Journal*, Vol. 58, pp. 87–94.
22. Koutmos G., Booth G. (1995). «Asymmetric volatility transmission in international stock markets». *Journal of International Money and Finance*, Vol. 14, pp. 747–762.
23. Lee S.J. (2009). «Volatility spillover effects among six Asian countries». *Applied Economics Letters*, Vol. 16, pp. 501–508.
24. Lee C., Lee J., Lee C. (2010). «Stock prices and the efficient market hypothesis: evidence from a panel stationary test with structural breaks». *Japan and the World Economy*, Vol. 22, pp. 49–58.
25. Lin W.L., Engle R.F., Ito T. (1994). «Do bulls and bears move across borders? International transmission of stock returns and volatility». *Review of Financial Studies*, Vol. 7, pp. 507–538.

26. Longin F., Solnik B. (1995). «Is the correlation in international equity returns constant: 1960–1990?» *Journal of International Money and Finance*, Vol. 14, pp. 3–26.
27. Martens M., Poon S.-H. (2001). «Returns synchronization and correlation dynamics between international stock markets». *Journal of Banking and Finance* 25, 1805–1827.
28. Neumark D., Tinsley P.A., Tosini S. (1991). «After hours stock prices and post-crashes hangovers». *Journal of Finance*, Vol. 46, pp. 159–178.
29. Ng A. (2000). «Volatility spillover effect from Japan and the US to the Pacific-Basin». *Journal of International Money and Finance*, Vol. 19, pp. 297–233.
30. Nikkinen J., Sahlström P. (2004a). «Scheduled domestic and US macroeconomic news and stock valuation in Europe». *Journal of Multinational Financial Management*, Vol. 14, pp. 201–215.
31. Ramaprasad B., Nikolova B. (2009). «Return, volatility spillovers and dynamic correlation in the BRIC equity markets: an analysis using a bivariate EGARCH framework». *Global Finance Journal*, Vol. 19, pp. 203–218.
32. Reddy S.S., Wadhwa K. (2012). «International stock market integration: a study of the US and the BRIC markets». *Research Journal of Economics & Business Studies*, Vol. 1, No. 3, pp. 56–67.
33. Richards A. (1995). «Co-movement in national stock market returns: evidence of predictability, not co-integration». *Journal of Monetary Economics*, Vol. 36, pp. 455–479.
34. Savva et al. (2004). Working paper: University of Manchester.
35. Susmel R., Engle R.F. (1994). «Hourly volatility spillovers between international equity markets». *Journal of International Money and Finance*, Vol. 13, pp. 3–25.
36. Syriopoulos T. (2007). «Dynamic linkages between emerging European and developed stock markets: has the EMU any impact?» *International Review of Financial Analysis*, Vol. 16, pp. 41–60.
37. Tanizaki H., Hamori S. (2009). «Volatility transmission between Japan, UK and USA in daily stock returns». *Empirical Economics*, Vol. 36, pp. 27–54.
38. Theodossiou P., Lee U. (1993). «Mean and volatility spillovers across major national stock markets: further empirical evidence». *Journal of Financial Research*, Vol. 16, pp. 337–350.
39. Von Furstenberg G.M., Jeon B.N. (1989). «International stock price movements: links and messages». *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 1, pp. 125–179.