

УДК 336

Л. А. Гузикова, Чжан Вэньи

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, e-mail: guzikova_la@spbstu.ru

ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ФОНДОВЫХ РЫНКОВ

Ключевые слова: фондовый рынок, международное инвестирование, корреляция фондовых рынков, фондовый рынок Китая, пространственная корреляция.

Рост масштабов международных финансовых инвестиций стал одним из ярких проявлений новой финансовой реальности. Статья посвящена выявлению актуальных направлений исследования взаимосвязей и взаимозависимостей между фондовыми рынками разных стран. Проанализированы исследования, посвященные временной корреляции между фондовыми рынками стран мира, факторам и механизмам взаимного влияния между фондовыми рынками, интенсивности и масштабов воздействия фондовых рынков друг на друга. На основе изучения научных публикаций выявлены и систематизированы показатели, методологические подходы и методы, используемые для таких исследований. Описаны взаимосвязи, выявленные на базе статистического материала разных рынков и временных периодов. Особое внимание уделено работам, посвященным анализу взаимозависимостей фондового рынка Китая с другими развивающимися и развитыми рынками. Исследование подтвердило отсутствие единого мнения относительно факторов формирования взаимосвязей между рынками и механизмов их действия. Обоснована актуальность исследований, принимающих во внимание пространственную близость фондовых рынков. Сделан вывод, что расстояние между рынками, понимаемое не только в географическом, но в более широком смысле, может позволить управлять портфелем международных финансовых инвестиций на основе многомерной диверсификации.

Guzikova L.A., Zhang Wenyi

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, St. Petersburg,
e-mail: guzikova_la@spbstu.ru

RESEARCH ISSUES OF THE INTERNATIONAL STOCK MARKETS INTERRELATION

Keywords: stock market, international investment, stock market correlation, Chinese stock market, spatial correlation.

The growth in the scale of international financial investment has become one of the clearest manifestations of the new financial reality. The article is devoted to identifying topical areas of research on the relationships and interdependencies between the stock markets of different countries. Studies on the temporal correlation between the stock markets of the countries of the world, factors and mechanisms of mutual influence between the stock markets, the intensity and scale of the impact of stock markets on each other were analyzed. Based on the examining of scientific publications, indicators, methodological approaches and methods used for such studies have been identified and systematized. Relationships identified on the basis of statistical material from different markets and time periods are described. Particular attention is paid to works devoted to the analysis of the interdependence of the Chinese stock market with other emerging and developed markets. The study confirmed the lack of consensus on the factors that form the relationship between markets and the mechanisms of its action. The relevance of studies that take into account the spatial proximity of stock markets is substantiated. It is concluded that the distance between markets, understood not only in a geographical sense, but in a broader sense, can make it possible to manage a portfolio of international financial investments based on multidimensional diversification.

Введение

За последние десятилетия в мировой и национальных финансовых системах произошли глубокие и масштабные изменения, результат которых представляет собой но-

вую финансовую реальность [1]. Одним из проявлений этого явления в рамках общей картины стало изменение связей между элементами и подсистемами соответствующих систем.

Экономическая глобализация, финансовая интеграция, внедрение интернет-технологий и реализация глобальных проектов привели к развитию международного финансового инвестирования и выдвинули на первый план вопрос о возможности и методах формирования диверсифицированных портфелей финансовых активов, в частности акций, и привлекли внимание исследователей к изучению взаимосвязей между национальными фондовыми рынками, как они проявляются в различных индикаторах, анализу их природы, интенсивности, масштаба и возможностей их использования в практике международного финансового инвестирования [2,3].

В условиях быстрого развития финансовых рынков и углубления финансовых инноваций связи между международными и внутренними финансовыми рынками становятся все более тесными, а корреляции между рынками – все более сложными, в то время как волатильность финансовых рынков также усиливается, а финансовые риски значительно возрастают.

Цель исследования – выявить основные направления исследований и на основе обобщения полученных исследователями результатов определить актуальные научные

задачи по изучению взаимосвязей между фондовыми рынками.

Материалы и методы исследования

Материалы и методы исследования – включают анализ научных публикаций и систематизацию используемых для изучения взаимосвязи между рынками показателей, подходов, моделей и методов.

Результаты исследования и их обсуждение

В приведенных ниже таблицах представлен краткий обзор исследований по следующим вопросам:

- анализ временной корреляции между фондовыми рынками разных стран и регионов мира (табл. 1);
- выявление факторов и механизмов корреляционного влияния рынков (табл. 2);
- оценка интенсивности и масштаба эффектов взаимодействия между фондовыми рынками (табл. 3).

В связи с растущим влиянием Китая в глобальных экономических процессах взаимосвязь фондового рынка этой страны с рынками других стран заслуживает особого внимания.

Таблица 1

Исследования временной корреляции между фондовыми рынками различных стран (регионов) мира

Авторы	Содержание и выводы исследования
Mervyn King, Enrique Sentana and Sushil Wadhvani [4]	В работе проведен анализ изменения во времени ковариаций между фондовыми рынками и дана оценка степени интеграции рынков капитала шестнадцати национальных фондовых рынков. Использована многомерная факторная модель, в которой волатильность доходности выражена в виде функции волатильности факторов. Сделано предположение, что доход зависит как от наблюдаемых экономических переменных, так и от ненаблюдаемых факторов. Премия за риск по активу представлена как линейная комбинация премий за риски, обусловленные факторами. Выявлено, что идиосинкратический риск имеет значительный уровень и что «цена риска» не является общей для разных стран. Это может быть истолковано как доказательство отсутствия интегрированных рынков капитала, либо может отражать несостоятельность принятых допущений. Другой эмпирический вывод состоит в том, что лишь небольшая часть ковариаций между национальными фондовыми рынками и их изменение во времени может быть объяснена «наблюдаемыми» экономическими переменными, а изменения взаимозависимостей между рынками обусловлены в первую очередь изменениями «ненаблюдаемых» переменных.
Hilliard [5]	В работе проведен сравнительный анализ корреляции фондовых рынков десяти стран, включая США, Великобританию, Германию, Францию, Италию, Канаду, Нидерланды, Австралию, Японию и Швейцарию, и делается вывод, что экономический и финансовый кризис усилил корреляцию между фондовыми рынками разных стран.
Engle & Granger [6]	Для выявления долгосрочных равновесных отношений между неустойчивыми рядами авторами была предложена теория коинтеграции, которая стала теоретической основой для количественного изучения корреляций фондовых рынков разных стран.

Авторы	Содержание и выводы исследования
Malliaris & Urrutia [7]; Chong, Wong & Yan [8]; Сюй Чжаоюй, Ли Интун & Оуян Чжоусинь [9]; Шэнь Бин, Го Юэ & Сян Фэн [10]; Линь Юй, Ли Чуан & Хэ Ин [11]; Ли Хелун & Фэн Чуньэ [12]	Исследования корреляций фондовых рынков, в которых авторы, несмотря на различные анализируемые выборки и методы, пришли к выводу, что корреляция между национальными фондовыми рынками более значима в период крупных потрясений, таких как глобальный финансовый кризис, и это ведет к значительной амплификации тенденций роста и падения на взаимосвязанных рынках.
Sensoy [13]	Рассматривается влияние шоков волатильности на динамические связи обменных курсов, процентных ставок и характеристик фондовых рынков. Показано, что шоки волатильности вызывают резкие изменения в динамических корреляциях, но эти эффекты носят краткосрочный и временный характер.
Wang [14]	В работе проведен анализ тенденций, связанных с изменениями трендов трех показателей рынка акций – доходность, объем сделок и совокупный индекс – с целью выявления взаимосвязей между четырьмя азиатскими фондовыми рынками. Исследования показали, что корреляция имеет фрактальный характер.
Ferreira [15]	Проведен перекрестный анализ корреляции рынков ценных бумаг с помощью методов мультифрактального анализа бестрендовых колебаний и мультифрактального кросс-корреляционного бестрендового анализа. Выявлено, что самые сильные зависимости имеются между развивающимися рынками, а также между развивающимися рынками и рынками сопредельных стран.
Abid & Kaffel [16]	В работе с помощью вейвлет-анализа исследована локальная дисперсия колебаний активов и взаимосвязь между такими активами, как акции, золото, нефть и иностранная валюта, что позволило получить данные о рисках, которым подвержены глобальные инвестиции.
Лю Цзинью, Ли Хуо, Чжан Хироши [17]	Авторы проанализировали асимметрию и временные искажения между колебаниями рынка с помощью индекса асимметрии и индекса колебаний. В настоящее время модель ВЕК, предложенная в [37], является главной моделью исследования распространения волн. Некоторые ученые используют для оценки нестабильности финансовых рынков фильтры Калмана.

Таблица 2

Исследования факторов и механизмов взаимного влияния между фондовыми рынками

Авторы	Содержание и выводы исследования
Hvmg & Cheung [18]	Исследованы корреляции между пятью развивающимися фондовыми рынками – Кореи, Гонконга, Малайзии, Тайваня и Сингапура – в период с 1981 по 1991 год с исключением влияния фактора валютного курса. Выявлено, что между пятью указанными рынками существует как минимум три коинтеграционные связи.
Longin & Solnik [19]	С использованием выборки ежемесячной избыточной доходности ключевых европейских фондовых рынков за период 1970-1990 гг. исследованы корреляции между фондовыми рынками и механизмами их действия. Установлено, что фундаментальные экономические показатели являются основной причиной постепенного увеличения корреляций между выборками и что на корреляцию оказывают влияние потрясения в условиях финансовых кризисов.
Engsted & Tanggaard [20]	Предметом анализа для исследования корреляции между американским и британским фондовыми рынками была доходность в период между 1918 и 1990 годами. Исследование показало, что показатели доходности инвестиций на этих двух фондовых рынках имеют положительную корреляцию, главным образом потому, что между указанными рынками осуществляется высокоскоростная передача информации.
Yusof & Majid [21]	Для всестороннего исследования корреляции, существующей между рынками, были использованы выборка фондовых индексов Малайзии, США и Японии за период 1996-2000 годов и ряд известных финансовых моделей и методов анализа временных рядов. Исследование позволило сделать вывод, что более тесная международная торговля между Малайзией и Японией является основной причиной значительной корреляции фондовых рынков этих стран.

Авторы	Содержание и выводы исследования
Wing-Keung Wong, Penm Jack, Richard D.eane Terrell, Karen Yann Ching Lim, [22]	Совместное движение фондовых рынков в развитых странах (США, Великобритания и Японии) и азиатских развивающихся рынков (Малайзии, Таиланда, Кореи, Тайваня, Сингапура и Гонконга) проведено на основе концепции коинтеграции. Выявлено, что между некоторыми развитыми и развивающимися рынками существует общая динамика, но некоторые развивающиеся рынки существенно отличаются от развитых рынков, с которыми они имеют отношения долгосрочного равновесия. Так, рынки Сингапура и Тайваня коинтегрируют с рынком Японии, а рынок Гонконга коинтегрирует с рынком США и Великобритании. Между рынками Малайзии, Таиланда и Кореи и развитыми рынками США, Великобритании и Японии не выявлено долгосрочных равновесных отношений. Отношения между развитыми и развивающимися рынками также меняются со временем. Отмечается, что после краха фондового рынка 1987 года наблюдалось усиление взаимозависимости между большинством развитых и развивающихся рынков. Эта взаимозависимость усилилась после азиатского финансового кризиса 1997 года.
Yuna Liu [23]	В статье поставлен вопрос о том, в какой мере уровень доверия между агентами является определяющим фактором финансовых решений. Вопрос изучен путем анализа, может ли дистанция доверия между двумя странами объяснить двусторонние корреляции на фондовом рынке между развивающимися странами. Был сделан вывод, что более высокий уровень доверия между странами связан с более высокой корреляцией фондовых рынков. Этот эффект более выражен в странах с активной торговлей, чем в странах с низкой интенсивностью взаимной торговли. Таким образом, подтверждено влияние дистанции доверия на корреляции фондовых рынков.

Таблица 3

Исследования интенсивности и масштабов воздействия фондовых рынков друг на друга

Авторы	Содержание и выводы исследования
Janakiramanan & Lamba [24]	Используя выборку региональных фондовых рынков ряда стран Тихоокеанского региона, авторы исследовали силу взаимодействия между местными фондовыми рынками. Установлено, что существует сильное одностороннее направляющее воздействие волатильности фондового рынка США на фондовые рынки других стран.
Masih & Masih [25]	Для исследования корреляции между фондовыми индексами четырех развитых фондовых рынков – Японии, США, Германии и Великобритании – и индексами четырех развивающихся рынков – Малайзии, Сингапура, Таиланда и Гонконга – в период с 14 февраля 1992 года по 19 июня 1997 года, после исключения влияния обменного курса доллара США, авторы использовали структурную модель авторегрессии и модель коррекции ошибок. Исследование показало, что между национальными индексами существует только коинтеграционная связь, причем индексы развитых рынков оказывают однонаправленное влияние на индексы развивающихся рынков и это влияние имеет различные характеристики на разных этапах, с долгосрочными и краткосрочными тенденциями.
Ван Лу & Ву Цзин [26]	Корреляционная структура между развивающимися финансовыми рынками стран БРИКС изучалась авторами в контексте международной диверсификации путем построения многомерной модели измерения корреляционной структуры финансового рынка на основе функции «ветвящейся копулы». Установлено, что фондовые рынки стран БРИКС находятся под значительным влиянием основных мировых рынков капитала,; но корреляция между фондовыми рынками стран БРИКС низкая, благодаря чему они могут быть предпочтительным выбором для международных инвестиций.
Салманов [27]	Для измерения динамических корреляций между российским фондовым рынком и рынками развитых стран несколько различных статистических моделей применены к данным о доходности фондовых индексов США, Великобритании, Германии, Франции и Россия. Результаты. Выявлено, что корреляции между российским фондовым рынком и рынками США и Великобритании, Германии и Франции во времени снижаются. Наиболее значительное снижение корреляции с рынком США, причем корреляция между рынками США и Россией меньше, чем с между рынками России и Европы. Выявлена двунаправленная корреляция между рынками РФ и зрелыми рынками Европы. Связь рынка США с рынком РФ однонаправленная. Передачи шоков от РФ к США не выявлено.

Таблица 4

Исследования корреляции между фондовыми рынками Китая и других стран (регионов) мира

Авторы	Содержание и выводы исследования
Tay & Zhu [29]	Корреляция между доходностью акций, особенно волатильностью, стран (регионов) Тихоокеанского кольца – США, Японии, Гонконга, Сингапура, Кореи и Тайваня – исследована в работе с помощью тестов на дисперсионную причинность. Установлено, что корреляция между фондовым рынком Японии и фондовыми рынками Гонконга и Тайваня значительно меньше, чем корреляция между фондовым рынком США и фондовыми рынками этих двух регионов, то есть фондовый рынок США оказывает очень сильное влияние на фондовые рынки Гонконга и Тайваня, но фондовые рынки США и материкового Китая не показывают определенной корреляции друг с другом, что может быть связано с раздробленным состоянием фондового рынка материкового Китая..
У Чжэньсинь & Сюй Нин [30]	В работе с помощью анализа сопряженности исследована корреляция между индексом Шэньчжэньской биржи в Китае и акциями шести других крупных стран или регионов. Исследование показало, что до 2001 года не существовало длительной сопряженности между указанным индексом и индексами цен на акции на приграничных рынках. После 2001 года имело место длительное сопряжение между индексами Доу-Джонса, индексом Шэньчжэньской биржи и индексом биржи Сингапура, но влияние приграничных рынков на колебания акций в Китае оставалось неочевидным. Авторами сделан вывод о том, что фондовый рынок Китая остается в значительной мере автономным.
Чжоу Цзюнь [31]	С использованием традиционных моделей и методов анализа финансовых рынков было проведено исследование долгосрочных динамических сбалансированных отношений между фондовыми рынками Китая и приграничными (региональными) рынками акций до и после введения системы допуска на рынок квалифицированных иностранных институциональных инвесторов. Исследование показало, что взаимосвязи между китайскими фондовыми и японскими и тайваньскими рынками отсутствовали до введения системы допуска. Но после того, как квалифицированные иностранные институциональные инвесторы получили допуск на рынок, между китайским и гонконгским фондовыми рынками установилась взаимосвязь, причем последний оказывает более сильное одностороннее влияние на первый.

Современный фондовый рынок в Китае был создан относительно недавно, в 1990 году, с целью приватизации государственных предприятий. Соответственно, процесс его интернационализации тоже начался относительно поздно. До начала политики либерализации китайский фондовый рынок был в значительной степени изолирован от мирового фондового рынка, поэтому многие исследователи считали, что он представляет собой оптимальный выбор для международных инвестиций. Однако по мере ускорения процесса интернационализации китайского фондового рынка он стал важной частью международного финансового рынка. В результате изучение корреляции между фондовыми рынками Китая и остального мира попали в поле зрения исследователей как важный объект изучения [28].

В табл. 4 приведена характеристика исследований взаимосвязей между фондовыми рынками Китая и других стран (регионов) мира

В результате политики либерализации и реформы акционерного капитала корреляция между фондовым рынком Китая

и рынками других стран усилилась. При этом исследователи признают, что китайский фондовый рынок находится в слабой и пассивной позиции и часто страдает от асимметричной волатильности международных развитых фондовых рынков. Однако в настоящее время не существует единого мнения относительно эффектов перетока волатильности и механизмов влияния между китайским фондовым рынком и основными международными фондовыми рынками.

Для решения проблемы асимметричных эффектов волатильности фондового рынка и многих необъяснимых недавно возникших явлений, таких как географическая кластеризация и регионализация волатильности акций, в последние годы исследователи начали использовать методы пространственной эконометрики [32]. Как утверждает в [33], такой подход позволяет показать, как потрясения или изменения макроэкономических условий в одной стране распространяются по всей пространственной системе, что не только важно для анализа интеграции фондового рынка, но и обеспечивает подходящую основу для анализа распространения кризисов,

Исследование пространственной корреляции между фондовыми рынками Китая и других стран (регионов) мира

Авторы	Содержание и выводы исследования
Пан Жунцуй, Чжан Синь & Хань Юэхун [34]	В работе для изучения макрореглиания на индексы фондовых цен в 41 стране использована модель пространственного кросс-секционного анализа.
Fernández-Avilés, Montero & Orlov [35]	Проведено пространственное моделирование фондовых рынков в 17 странах мира с целью изучения влияния географических расстояний и экономических переменных на корреляции между рынками акций.
Asgharian, Hess & Liu [36]	Проведен анализ связей фондовых рынков в США, Великобритании, Японии и Тайване с использованием пространственной эконометрической модели Дарбина.
Ouyang, Zheng & Jiang [37]	Проведен анализ колебаний доходности на фондовых рынках большой китайской экономики (включая Шанхай, Шэньчжэнь, Тайвань и Гонконг) с использованием пространственного фактора. На основе использования временных рядов и методов, основанных на теории случайных матриц, доказано, что временная стабильная информационная структура включает в себя корреляцию между глобальными финансовыми рынками. Более того, информационная структура тесно связана с глобальными рынками и глобальными географическими факторами.

Следует отметить, что с методологической точки зрения проблемы, связанные с географическим аспектом финансовых рынков, выходят за рамки традиционных эконометрических исследований, а традиционная теория часто не может дать объяснения зависимостям, выявленным на основе статистических данных.

С внедрением китайской стратегии «Один пояс, один путь» и интернационализацией юаня все больше инвесторов и финансовых учреждений Китая расширяют свои инвестиции до международного масштаба, что обуславливает важность выявления факторов и механизмов, влияющих на фондовый рынок и позволяет сделать правильный выбор направлений трансграничных инвестиций. В табл. 5 дается характеристика результатов исследований, посвященных пространственной корреляции между фондовыми рынками Китая и других стран (регионов) мира.

В работе [38] авторы показали, что география по-разному влияет на пространственную корреляцию волатильности в зависимости от экономического цикла, а факторы центральности структуры оказывают большее влияние на пространственную корреляцию, чем внешние экономические факторы. Вместе с тем анализ среднего пространственного эффекта всех стран показывает, что шок конкретной страны может быть усилен более чем на 20 процентов через обменный курс и торговые каналы. Однако средний эффект обратной связи через

географический канал составляет всего около 10 процентов [36].

Выводы

Проведенный анализ научной литературы позволил сделать следующие выводы.

1. В большинстве проанализированных работ проводится исследование корреляции между фондовыми рынками на основе анализа временных рядов. Исследования корреляции между международными фондовыми рынками сосредоточены, главным образом, на связи между ценами на активы, в том числе агрегированными в виде фондовых индексов.

Исследование механизмов распространения корреляции фондового рынка во время финансового кризиса сосредоточено на распространении и механизме действия фондового рынка в экстремальных ситуациях – в условиях финансовых кризисов. При этом остается открытым вопрос, способны ли и в какой мере финансовые рынки быть проводником стабилизационных тенденций.

Единого мнения о факторах формирования взаимосвязей между рынками и механизмах их действия в настоящее время не выработано.

2. Существует явная тенденция к расширению и развитию методологических подходов, применяемых для исследования взаимосвязей и взаимного влияния между фондовыми рынками разных стран.

3. Несмотря на то, что технологии раздвинули временные границы фондовой

торговли и обеспечили возможность совершения сделок на большинстве рынков практически из любой точки земного шара, географический аспект, определяющий пространственную локализацию большинства участников и регулирующих органов рынков, не утратил своего значения.

В ряде работ, изучающих пространственные корреляции фондовых рынков, авторы приходят к выводу, что между фондовыми рынками стран с тесной экономической зависимостью существует пространственная корреляция. Однако корреляции фондовых рынков обнаруживаются и между рынками стран, не имеющими сильной экономической зависимости.

4. Изучение корреляций между фондовыми рынками необходимо для выявления и оценки степени регионализации и принятия решений о международном портфельном инвестировании. Следует учитывать, что отмечаемые тенденции к совместному движению развитых и развивающихся фондовых рынков ограничивают преимущества международной диверсификации инвестиционного портфеля.

Характеристика «расстояние», понимаемая не только в географическом, а в более широком смысле, может позволить управлять портфелем международных финансовых инвестиций на основе многомерной диверсификации.

Библиографический список

1. Guzikova Liudmila, Lioukevich Igor. New Financial Reality as Evolution Result of World Financial System, Eurasian Studies in Business and Economics, in: Mehmet Huseyin Bilgin, Hakan Danis, Ender Demir, Ugur Can (ed.). Consumer Behavior, Organizational Strategy and Financial Economics. 2018. P. 179-188.
2. Родионов Д.Г., Зайцев А.А., Дмитриев Н.Д., Викторова Н.Г. Теоретико-игровой метод рационализации инвестиционной политики экономических субъектов // Бизнес. Образование. Право. 2023. № 2 (63). С. 109-117.
3. Родионов Д.Г., Пашинина П.А., Конников Е.А. Алгоритм составления и управления инвестиционным портфелем на основании модели влияния информационной среды на основные параметры финансовых активов // Экономические науки. 2022. № 213. С. 65-73.
4. King M., Sentana E. Volatility and Links Between National Stock Markets // Econometrica. 1994. № 62(4). P. 901-933.
5. Hilliard J.E. The relationship between equity indices on world exchanges // Journal of Finance. 1979. № 34(1). P. 103-114.
6. Engle R.F., Granger C.W.J. Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing // Econometrica. 1987. № 55(2). P. 251-276.
7. Malliaris A.G., Urrutia J.L. The International Crash of October 1987: Causality Tests // The Journal of Financial and Quantitative Analysis. 1992. № 27(3). P. 353.
8. Chong T.T., Wong Y., Yan I.K. International linkages of the Japanese stock market // Japan and the World Economy. 2008. № 20(4). P. 601-621.
9. Сюй Чжаойи, Ли Интун, Оуян Чжоусинь Исследование взаимосвязи между фьючерсами на фондовый индекс CSI 300 и доходностью индекса Standard & Poor's 500 – эмпирический анализ на основе модели Гарча // Финансовая экономика. 2014. № 12. P. 108-111.
10. Шэнь Бин, Го Юэ, Сян Фэн. Исследование взаимосвязи между китайским фондовым рынком и европейскими и американскими фондовыми рынками // Журнал Технологического университета Чэнду (Social Science Edition). 2013. № 6. P. 47-53.
11. Линь Юй, Ли Чуан, Хэ Ин. Исследование изменений структуры связей на фондовых рынках Восточной Азии в различных рыночных ситуациях // Инвестиционные исследования. 2014. № 9. P. 116-134.
12. Ли Хелун, Фэн Чуньэ. Исследование взаимосвязи между настроениями инвесторов и волатильностью фондовых индексов на основе eemd // Теория и практика системной инженерии. 2014. № 10. P. 2495-2503.
13. Sensoy A., Sobaci C. Effects of volatility shocks on the dynamic linkages between exchange rate, interest rate and the stock market: The case of Turkey // Economic Modelling. 2014. № 43. P. 448-457.
14. Wang Q., Zhu Y., Yang L., et al. Coupling detrended fluctuation analysis of Asian stock markets // Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. 2017. № 471. P. 337-350.

15. Ferreira P., Dionísio A., Movahed S.M.S. Assessment of 48 Stock markets using adaptive multifractal approach // *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2017. № 486. P. 730-750.
16. Abid F., Kaffel B. Time–frequency wavelet analysis of the interrelationship between the global macro assets and the fear indexes // *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2018. № 490. P. 1028-1045.
17. Лю Цзинъю, Ли Хуо, Чжан Хироши. Исследование перепадов асимметрии между отраслями фондового рынка Китая на основе анализа «хороших колебаний» и «плохих колебаний» // *Операция и управление*. 2020. № 9. С. 196-203.
18. Hung B.W., Cheung Y. Interdependence of asian emerging equity markets // *Journal of Business Finance & Accounting*. 1995. № 22(2). P. 281-288.
19. Longin F.O., Solnik B. Is the correlation in international equity returns constant: 1960–1990? // *Journal of International Money and Finance*. 1995. № 14(1). P. 3-26.
20. Engsted T., Tanggaard C. The comovement of US and UK stock markets // *European Financial Management*. 2004. № 10(4). P. 593-607.
21. Yusof R.M., Majid M.S.A. Who moves the malaysian stock market – the US or japan? Empirical evidence from the pre-, during, and post-1997 asian financial crisis // *Gadiah Mada International Journal of Business*. 2006. № 8. P. 367-406.
22. Wing-Keung Wong, Penm Jack, Richard Deane Terrell, Karen Yann Ching Lim. The Relationship Between Stock Markets of Major Developed Countries and Asian Emerging Markets // *Journal of Applied Mathematics and Decision Sciences*. 2004. № 8(4). P. 201-215.
23. Yuna Liu. The importance of trust distance on stock market correlation: Evidence from emerging economic // *Borsa Istanbul Review*. 2020. № 20 (1). P. 37-47.
24. Janakiramanan S., Lamba A.S. An empirical examination of linkages between Pacific-Basin stock markets // *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. 1998. № 8(2). P. 155-173.
25. Masih A.M.M., Masih R. Are Asian stock market fluctuations due mainly to intra-regional contagion effects? Evidence based on Asian emerging stock markets // *Pacific-Basin Finance Journal*. 1999. № 17. P. 251-282.
26. Ван Лу, Ву Цзин. Исследование стратегии оптимизации инвестиционного портфеля // *China Market*. 2015. № 34. P. 41-45.
27. Салманов О.Н. Динамические корреляции индексов фондовых рынков развитых стран и индекса фондового рынка России // *Экономический анализ: теория и практика*. 2019. Т. 18, № 11 (494). С. 2103-2124.
28. Пэн Ли. Эмпирическое исследование международных связей фондового рынка Китая. Шанхайская академия социальных наук, 2014.
29. Tay N., Zhu Z. Correlations in returns and volatilities in Pacific-Rim stock markets // *Open economies review*. 2000. № 11. P. 27-47.
30. У Чжэньсинь, Сюй Нин, Вар Исследование взаимодействия между фондовым рынком моей страны и окружающими рынками // *Журнал Северо-китайского технологического университета*. 2004. № 4. P. 1-4.
31. Чжоу Цзюнь. Анализ связи между материковым фондовым рынком моей страны и основными близлежащими фондовыми рынками // *Enterprise Economics*. 2007. № 1. P. 165-167.
32. Гайомей Д., Зайцев А.А., Родионов Д.Г. Прогнозирование волатильности доходности финансовых активов с использованием высокочастотных данных и квантификаторов информационной среды // *Вестник евразийской науки*. 2022. Т. 14, № 2. С. 43.
33. Ху Лицинь, Ли Ци, Лян Мэн Исследование интеграции рисков и распределения капитала китайских коммерческих банков на основе портфельной теории // *Финансовые исследования*. 2009. № 3. P. 119-134.
34. Пан Жунцуй, Чжан Синь, Хань Юэхун и др. Макроскопические факторы, влияющие на глобальный индекс цен на акции на основе пространственного эконометрического анализа // *Журнал Юннаньского педагогического университета (философия и социальные науки)*. 2012. № 44(1).
35. Fernández-Avilés G., Montero J., Orlov A.G. Spatial modeling of stock market comovements // *Finance Research Letters*. 2012. № 9(4). P. 202-212.
36. Asgharian H., Hess W., Liu L. A spatial analysis of international stock market linkages // *Journal of Banking & Finance*. 2013. № 37(12). P. 4738-4754.
37. Ouyang F.Y., Zheng B., Jiang X.F. Spatial and temporal structures of four financial markets in Greater China // *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2014. № 402. P. 236-244.
38. Zhang Weiping, Zhuang Xintian, Lu Yang, Wang Jian. Spatial linkage of volatility spillovers and its explanation across G20 stock markets: A network framework // *International Review of Financial Analysis*, Elsevier. 2020. Vol. 71(C).