

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН  
CENTRAL ECONOMICS AND MATHEMATICS INSTITUTE RAS

РОССИЙСКАЯ  
АКАДЕМИЯ НАУК

RUSSIAN  
ACADEMY OF SCIENCES

Р.А. Григорьев

РЕПЛИКАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ  
ГРИГОРЬЕВА В СТАТЬЕ  
Б. РЕЗНИКА И Г. ШУСМИТА:  
ИДЕНТИЧНОСТЬ В ГИПОТЕЗЕ, МЕТОДЕ  
ПОДГОТОВКИ ДАННЫХ, РЕЗУЛЬТАТАХ

Препринт # WP/2018/326

Москва  
ЦЭМИ РАН  
2018

УДК 336.7  
ББК 65.05  
Г83

Григорьев Р.А. Репликация исследования Григорьева в статье Б. Резника и Г. Шусмита: Г83 идентичность в гипотезе, методе подготовки данных, результатах [Текст] / Препринт # WP/2018/326. – М.: ЦЭМИ РАН, 2018. – 43 с. (Рус.)

Целью данной статьи является выявление и сравнительный анализ ключевых элементов в диссертации Р.А. Григорьева и статьи Б. Резника и Г. Шусмита для подтверждения факта их репликации в работе последних.

Выявленный объем сходств показывает, что работа Б. Резника и Г. Шусмита повторяет исследование Григорьева в гипотезе исследования, методе подготовки данных и интерпретации последствий его имплементации, интерпретации результатов исследования. На основании данного сравнения и найденных сходств, следует утверждать, что Б. Резник и Г. Шусмит, независимо или нет, реплицировали исследование Григорьева, подтвердив тем самым закономерности, найденные в его работе. Найденных сходств достаточно, чтобы подтвердить, что Григорьев за семь лет до Б. Резника и Г. Шусмита уже описал базовые механизмы и проблемы несинхронности торгов в моделях авторегрессионного типа, сформулировав гипотезы: 1) о ключевой роли последовательности размещения торговых сессий бирж внутри одного дня в предопределении результатов теста непредшествия по Грейнджеру, используемого в анализе межбиржевых взаимосвязей; 2) о взаимодействии бирж с поздним и ранним закрытием, где поздно закрывающаяся биржа в классических эконометрических моделях всегда будет иметь преимущество перед рано закрывающейся биржей; 3) об иллюзорном лидерстве биржи США в классических эконометрических моделях без коррекции несинхронности данных, имеющей доминирование (лидерство) над другими биржами мира исключительно благодаря размещению в конце универсального дня; 4) о предопределяющей роли линейки времени GMT в тестировании взаимосвязей между биржами разных временных зон.

Таким образом, новизна исследования и приоритет, заявленные в статье Б. Резника и Г. Шусмита, нейтрализованы тем фактом, что и гипотеза, и метод подготовки данных, и тестирование на моделях авторегрессионного типа уже применялись в диссертации Григорьева в 2010 г. и двух его статьях, написанных в соавторстве и опубликованных в журнале «Прикладная эконометрика» в 2012 г.

*Ключевые слова:* доминирование США, лидерство США, несинхронная торговля, ведущий–ведомый, временная зона, Б. Резник и Г. Шусмит, возможный плагиат, перефразирование идей.

*JEL:* C01, C10, C49, C51, C52, C58.

**Grigoryev R.A.** A replication of Grigoryev's research in the article by Resnik and Shoesmith: identical hypothesis, method of data preparation, results / Working paper # WP/2018/326. – Moscow, CEMI RAS, 2018. – 43 p. (Rus.)

The objective of this article is to identify and analyze the key elements in the dissertation by Ruslan Grigoryev and the article by Bruce Resnik and Gary Shoesmith to prove the fact of their replication in the work by the latter.

The revealed scope of similarity shows that the work by B. Resnik and G. Shoesmith repeats the research made by R. Grigoryev in terms of the hypothesis, method of data processing, interpretation of consequences of its implementation, and the overall research results interpretation. Basing on the above comparison and the similarities identified, it is stated that B. Resnik and G. Shoesmith, whether independently or not, replicated the research by R. Grigoryev, thus confirming the regularities found in the work of the latter. The revealed similarity is sufficient to prove that R. Grigoryev, seven years before B. Resnik and G. Shoesmith, had described the key mechanisms of nonsynchronous trading problem in the models of autoregressive type, formulating the hypotheses: 1) on the key role of the appearance sequence of stock exchange trading sessions within one day in predetermining of the Granger noncausality test results in the analysis of cross-market linkages; 2) on the interaction between the stock exchanges with late and early closing, where a late closing exchange in classical econometric models will always have an advantage compared to an early closing exchange; 3) on the illusionary leadership of the USA exchange in classical econometric models without correction for nonsynchronous trading, as it dominates (leads) over other exchanges of the world solely due to its location at the end of a universal day; 4) on the key role of the GMT timeline in testing the cross-market linkages in different time zones.

Thus, the research novelty and priority, claimed by B. Resnik and G. Shoesmith, are neutralized by the fact that both the hypothesis and method of data processing, and testing on the models of autoregressive type were implemented in the dissertation by R. Grigoryev in 2010 and in his two co-authored articles published in Applied Econometrics journal in 2012.

*Keywords:* US dominance, US leadership, nonsynchronous trading, lead-lag, time zone, Resnik and Shoesmith, possible plagiarism, paraphrasing of ideas.

*JEL:* C01, C10, C49, C51, C52, C58.

УДК 336.7  
ББК 65.05

ISBN 978-5-8211-0757-2

© Текст. Григорьев Р.А., 2018 г.

© ФГБУН Центральный экономико-математический институт РАН, 2018 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
ВВЕДЕНИЕ .....	5
<b>ГЛАВА 1. ОБЗОР РАБОТ .....</b>	<b>8</b>
1.1. Обобщение работы Р. Григорьева.....	8
1.2. Обобщение работы Б. Резника и Г. Шусмита .....	14
<b>ГЛАВА 2. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ГРИГОРЬЕВА И РЕЗНИКА–ШУСМИТА .....</b>	<b>17</b>
2.1. Схожесть формулировок задачи исследования .....	17
2.2. Идентичность метода подготовки данных и сходства в анализе его последствий.....	22
2.2.1. Одношаговой сдвиг наблюдений временного ряда в будущее: полная идентичность метода подготовки данных.....	22
2.2.2. Последствия одношагового сдвига: изменения в фактической структуре лагов в моделях.....	25
2.2.3. Последствия одношагового сдвига: перемещения биржи США в начало дня	26
2.3. Комментарий относительно использования VAR-модели в исследовании Резника–Шусмита .....	29
2.4. Сходства в выводах .....	30
2.4.1. Подтвержден реверсивный эффект, найденный в работе Р. Григорьева .....	30
2.4.2. Схожие формулировки в оценке результатов гипотезы.....	32
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	38
ЛИТЕРАТУРА .....	41
ОБ АВТОРАХ .....	43

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Данное сравнительное исследование было проведено в рамках обращения в журнал *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money* для проведения исследования. Осознавая объем сходств между двумя работами в совокупности, мы предполагаем, что со стороны Б. Резника и Г. Шусмита имели место некорректные заимствования отдельных фрагментов диссертации или статей Григорьева с соавторами в форме перефразирования идеи, гипотезы исследования, метода подготовки данных и его интерпретации, и ключевых интерпретаций выводов.

На момент опубликования данного препринта обращение Григорьева Р.А. все еще находится на стадии рассмотрения в журнале *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*.

The comparative research was performed in the course of applying to the *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money* for investigation. Given the scope of similarities between the two works in total, we suppose that B. Resnik and G. Shoemsmith made incorrect borrowings of certain extracts from the dissertation by R. Grigoryev or his co-authored articles, in the form of paraphrasing the research idea or hypothesis, the method of data processing and its interpretation, as well as the key interpretations of conclusions.

At the moment of this preprint publication, R.A. Grigoryev's appeal was under consideration at the *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*.

## ВВЕДЕНИЕ

Исследования в области взаимосвязи индексов бирж<sup>1</sup> были в центре внимания исследователей в течение последних четырех десятилетий. Расцвет подобных исследований пришелся на 1990-е гг. с широким распространением методов анализа и распространением персональных компьютеров с эконометрическим программным обеспечением. Не секрет, что в первую очередь подобные исследования проводились для наиболее развитых рынков в силу доступности значений показателей их работы, и, как следствие, фокус исследования обычно был направлен на индексы биржи США и их взаимодействие с другими биржами развитых стран. Рост разнообразия эконометрических методов и подходов в межбиржевых взаимосвязях лишь приводил к подтверждению ведущей роли бирж США. И во многих работах по-прежнему подчеркивается лидирующая роль США в межбиржевых взаимосвязях (см., например: (Brooks, Henry, 2000; Swanson, 2003), подтверждая выводы ранних исследований (Eun, Shim, 1989, p. 254))<sup>2</sup>.

Отдельные исследователи осторожно обращали внимание на то, что эконометрические модели, построенные на данных бирж, распределенных в разных временных зонах и не имеющих пересечений своих торговых сессий, могут давать некорректные результаты, и выводы об их взаимосвязях, выявленных на основании уравнений, выглядят по меньшей мере опрометчивыми. Авторы заостряли внимание на том, что результаты решения классических моделей в случае несинхронизированных временных рядов бирж лишь фрагмент картины взаимосвязей биржевых индексов. Подобные предостережения (Bessler, Yang, 2003; Gjerde, Sættem, 1995; Granger, 1988; Koch, Koch, 1991) не получали достаточного внимания со стороны исследователей, и многие авторы продолжали публиковать работы, в которых факт

---

<sup>1</sup> Здесь необходимо пояснить, что под биржевыми (рыночными) взаимосвязями мы понимаем связи типа ведущий – ведомый (lead-lag), построенные на базе моделей авторегрессионного типа (регрессионные модели ARIMA и семейства GARCH с экзогенными лаговыми переменными и их сложные модификации; VAR и VECM), часто с применением теста «предшествование по Грейнджеру» (Granger Causality) (Granger, 1969). Характеристики и спектр определений межбиржевых взаимосвязей может быть найден в работе Я. Антелла (Antell, 2004).

<sup>2</sup> Ч. Июн и С. Шим (Eun, Shim, 1989, p. 254) сделали вывод на основе модели без коррекции несинхронности торгов: «...фондовый рынок США, по-видимому, является, безусловно, самым влиятельным рынком в мире. Ни один национальный фондовый рынок не имеет столь же значительного влияния, как и США, с точки зрения способности учитывать отклонения ошибок на других рынках. Данный факт может отражать доминирующее положение США в мировой экономике, что, вероятно, делает страну самым важным производителем информации, влияющей на мировой фондовый рынок». Данный вывод чаще всего не подвергается сомнению, хотя в их случае он ошибочен, так как модель была классической и в той спецификации, в какой была решена, она не может корректно учесть проблему несинхронности торгов. Проблема в том, что подобные выводы нередки.

несинхронности временных рядов биржевых индексов лишь упоминался без решения данной проблемы<sup>3</sup>.

В 2010 г. в диссертации Р. Григорьева (2010)<sup>4</sup> была предложена и протестирована гипотеза о том, что виртуальная смена локализации анализируемых бирж внутри одного дня может приводить классические уравнения авторегрессионного типа к другим результатам решения. Основные положения данной гипотезы состоят в том, что вопреки традиционному и широкоукоренившемуся мнению о доминировании (лидерстве) США в межбиржевых взаимосвязях в диссертации Р. Григорьева высказана идея о том, что данное лидерство объясняется уникальным положением торговых сессий биржи США внутри универсального («universal day») дня (объясняемое ее уникальным географическим положением и, как следствие, ее уникальным расположением во временных зонах, близких к концу дня, что также зависит от нашей системы измерения времени – линейки времени GMT<sup>5</sup>), что не позволяет классическим уравнениям с lead-lag-структурой лагов в условиях несинхронности данных уловить истинное влияние биржи США на другие биржи. Таким образом, в работе Р. Григорьева уникальность и доминирующая (лидирующая) позиция биржи США как основного генератора и поставщика инноваций в мире были подвергнуты сомнению, и впоследствии им было доказано, что биржи США (в частности, NYSE) ничем не отличаются от любых других бирж, если сравнивать их межбиржевые взаимосвязи с таковыми других бирж.

---

<sup>3</sup> Проблема «несинхронности торгов» упоминалась в разных контекстах. Обобщение проблем несинхронности было проведено Дж. Олбрыс и Е. Маевска (Olbrys, Majewska, 2013). В их работе проблема была разведена в две группы: 1) «*nonsynchronous trading effect*» Type I в большей степени используют термин несинхронная торговля в отношении нерегулярных торгов (infrequent trade) (Campbell, Lo, MacKinlay, 1997; Lo, MacKinlay, 1990); 2) «*nonsynchronous trading effect*» Type II связано с изменением зависимостей между показателями работы бирж разных часовых поясов (Olbrys, Majewska, 2014, p. 4), Дж. Олбрыс и Е. Маевска дополнительно вводят в несинхронность второго типа проблему праздничных дней (национальных, религиозных и иных bank holidays в рассматриваемых странах), отмеченное, в частности, Э. Баумол и Т. Вырост (Baumöhl, Výrost, 2010).

В диссертации Р. Григорьева проблема была названа как «*daily data non-synchronism*», что соответствует «*nonsynchronous trading effect*» Type II (Olbrys, Majewska, 2014, p. 4), но без добавлений эффектов праздничных дней и национальных выходных дней. Далее по тексту «*daily data non-synchronism*» будет упоминаться как «*nonsynchronous trading effect*» Type II (J. Olbrys, E. Majewska, 2013). Обзор методов по устранению проблемы несинхронности может быть найден в диссертации Григорьева (2010, с. 81), а также следует отдельно выделить последние наработки в указанной области (Grigoryeva, Ortega, Peresetsky, 2017; Korhonen, Peresetsky, 2016; Korhonen, Peresetsky, 2013; Peresetsky, Yakubov, 2017; Дурдыев, Пересецкий, 2014).

<sup>4</sup> Диссертация в достаточной степени обширна по охвату тем. В этой связи следует сразу ограничить, что для целей данного исследования понадобятся вопросы исследования 5 и 6 (страницы 5, 6) и соответствующие разделы, рассматривающие их: 4, 4.1, 5.1, 5.2.1, 7.2, 8.1.

<sup>5</sup> GMT – Greenwich mean time, или позднее Universal time.

Подобное положение гипотезы о «мнимом»<sup>6</sup> лидерстве США в эконометрических моделях межбиржевых взаимосвязей (типа lead-lag) показаны в диссертации Р. Григорьева, доступной в открытом доступе с 2011 г., и в двух статьях, опубликованных в российском журнале «Прикладная эконометрика» в 2012 г. в соавторстве Шаббаром Джаффри и Германом Марченко.

Важность основных положений, высказанных Р. Григорьевым в его работе, в 2017 г. была подтверждена исследованием «**A note on modeling world equity markets with nonsynchronous data**» за авторством Б. Резника и Г. Шусмита, безотносительно к тому, проводили ли они это исследование независимо, т.е. будучи в неведении о наличии работ Р. Григорьева и Григорьева с соавторами, или воспользовались основными положениями работы Р. Григорьева (гипотезой, методом подготовки данных, формулировками результатов исследования). Б. Резник и Г. Шусмит подтвердили закономерности, найденные в работе Р. Григорьева, подтвердив тем самым полную реплицируемость и репродуцируемость подходов и основных выводов последней.

В этой связи основной задачей данного исследования является сравнительный анализ подходов, показанных в диссертации (Grigoryev, 2010) и статьях Р. Григорьева с соавторами (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012; Grigoryev, 2010) и Б. Резника и Г. Шусмита (Resnick, Shoesmith, 2017). Таким образом, дальнейшее изложение статьи представляет собой сравнительный анализ формулировок с целью подтверждения сходств в подходах представленных работ и дается в следующей последовательности секций: **секциях 1.1, 1.2** – краткое обобщение работ Р. Григорьева и соавторов и работы Б. Резника и Г. Шусмита; **секциях 2.1, 2.2** – подробный сравнительный анализ работ: сходства в исследовательских задачах, методе подготовки данных; **секция 2.3** – пояснение по проблеме применения VAR-модели для исследования несинхронных временных рядов; **секция 2.4** – сходства в интерпретации результатов исследования; **Заключение** – результаты сравнения двух исследований.

---

<sup>6</sup> «Мнимое» доминирование (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012, p. 13) или, другими словами, кажущееся доминирование США. Б. Резник и Г. Шусмит говорят о «кажущимся» лидерстве, при этом поясняя: «только кажется, что США управляют другими фондовыми рынками по всему миру» (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 8).

# Глава 1.

## ОБЗОР РАБОТ

### 1.1. Обобщение работы Р. Григорьева

Диссертация Р. Григорьева ставит 8 вопросов исследования, из которых два посвящены вопросу игнорирования проблемы несинхронности данных («*nonsynchronous trading effect*» Type II) и авторской методике преодоления данной проблемы (Grigoryev, 2010, р. 5, 6, вопросы № 5, 6).

Гипотеза о «**мнимом**» доминировании рынка США выводится последовательно из результатов рассмотрения вопроса о последствиях игнорирования проблемы несинхронности II типа в классических моделях. Основная причина мнимого доминирования рынка США – это проблема измерения универсального времени.

Ввиду комплексности и сложности описания проблемы несинхронности в работе объяснение механизма появления недооценки/переоценки влияния биржевых индексов друг на друга было показано на простейших моделях МНК (Grigoryev, 2010, р. 84, 87) с тестом непредшества по Грейджеру (Granger, 1969) в классической форме<sup>7</sup>, с корректировкой Бесслера и Янга<sup>8</sup> и с собственной разра-

---

<sup>7</sup> К. Грейджер (Granger, 1969, р. 431) вводит два уравнения 5.1, которые в его формулировке даются без свободного члена (или константа = 0), отдельно указывая на стационарность моделируемых временных рядов. С учетом современных трактовок константа все-таки введена в уравнение и для рыночных индексов классические уравнения К. Грейджера (далее – классическое уравнение Грейджера) будут иметь следующий вид:

$$\Delta Y_t = \delta_{Y,0} + \sum_{q=1}^k \alpha_{Y,q} \Delta Y_{t-q} + \sum_{z=1}^k \beta_{Y,z} \Delta X_{t-z} + \varepsilon_{Y,t};$$

$$\Delta X_t = \delta_{X,0} + \sum_{j=1}^k \alpha_{X,j} \Delta X_{t-j} + \sum_{i=1}^k \beta_{X,i} \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_{X,t},$$

где  $\Delta Y$  и  $\Delta X$  – стационарные временные ряды, являющиеся доходностями индекса  $Y$  и  $X$ ;  $\delta_{Y,0}$  и  $\delta_{X,0}$  – константы уравнений,  $\alpha_{Y,q}$ ,  $\beta_{Y,z}$  и  $\alpha_{X,j}$ ,  $\beta_{X,i}$  – параметры уравнений  $\varepsilon_{Y,t}$  и  $\varepsilon_{X,t}$  – случайные ошибки, независимые между собой, имеющие нормальное распределение с нулевым математическим ожиданием. Тестирование гипотезы причинности по Грейджеру для приведенных уравнений может быть проведено с использованием нулевых гипотез:  $H_0: \beta_{Y,z} = 0$  при  $z = 1, 2, \dots, k$  и  $H_0: \beta_{X,i} = 0$  при  $i = 1, 2, \dots, k$ .

<sup>8</sup> В работе Григорьева (Grigoryev, 2010, р. 82–84) разработан механизм корректировки лагов классического уравнения К. Грейджера для пары несинхронных временных рядов (индексов, расположенных в разных временных зонах) в тестировании гипотезы непредшества по Грейджеру, на основе подхода Д. Бесслера и Дж. Янга (Bessler, Yang, 2003). В отличие от существующих методик других авторов, механизм позволяет использовать матричную структуру для выставления значений корректировки лагов переменных в уравнении, что упрощает автоматизацию вычислений в случае большого числа моделей.



боткой Р. Григорьева (метод временного сдвига). В дальнейшем использование техники корректировки проводилось на моделях И. Чунг и Л. Нг (Cheung, Ng, 1996) и EGARCH Д. Нельсона (Nelson, 1991).

В исследовании Р. Григорьева задача об уникальной позиции рынка США внутри дня, позволяющей ему с высокой вероятностью отклонять гипотезу непредшества по Грейджеру, была выведена из предыдущей задачи в процессе выявления закономерностей:

1. Путем сравнения результатов тестирования гипотезы с использованием классических уравнений для теста предшества по Грейджеру и уравнений с корректировкой Бесслера и Янга были выявлены последствия игнорирования проблемы несинхронности торговли II типа<sup>9</sup>. Все рынки были выстроены последовательно с учетом их размещения внутри универсального дня.

2. С использованием результатов п. 1 были выявлены закономерности, что рынки с ранним закрытием в классической модели с высокой вероятностью не отклоняют гипотезу о непредшестве по Грейджеру. В свою очередь рынки с поздним закрытием в классических моделях с высокой вероятностью отклоняют данную гипотезу. Таким образом, при формулировании уравнения (в случае Р. Григорьева при парном взаимодействии) имеет значение, какой из рынков закрылся раньше, а какой – позже. Определение, какой из рынков закрылся раньше, а какой позже, можно провести, имея на руках последовательность закрытия всех рынков внутри одного дня.

Идентификация данного состояния для каждого из биржевых индексов в парном взаимодействии сформировало необходимость использования терминов «фактор раннего закрытия» и «фактор позднего закрытия».

3. Далее в работе Р. Григорьева утверждается, что определением, какой из рынков под каким фактором находится, полностью находится в введении текущей линейки времени, а точнее в зависимости от того, где находятся нулевой меридиан или границы дня (границы дня находятся в  $180^\circ$  в обе стороны от нулевого меридиана).

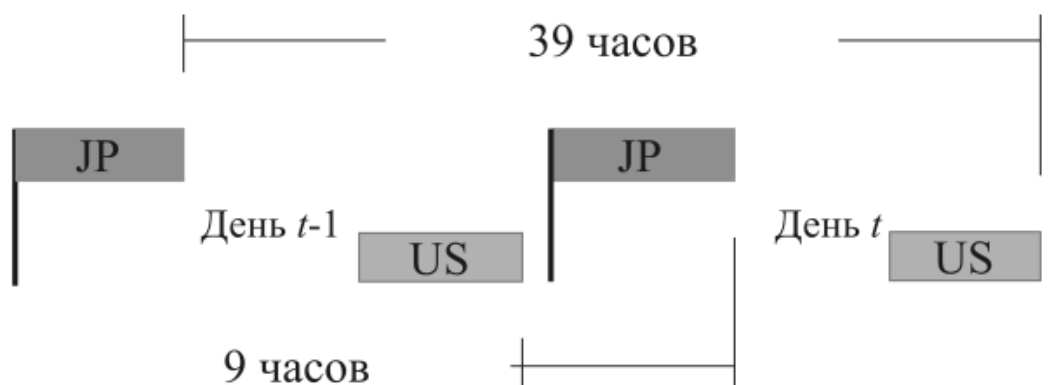
4. Р. Григорьевым утверждается, что линейка времени не является данной нам априори, а выведена в результате жизнедеятельности человека и общего консенсуса государств, а следовательно, она субъективна.

5. На основе утверждения о субъективности линейки времени GMT в работе Р. Григорьева дается таблица чувствительности временных интервалов внутри пары индексов с учетом виртуального сдвига границ дня с шагом 1 час в интервале

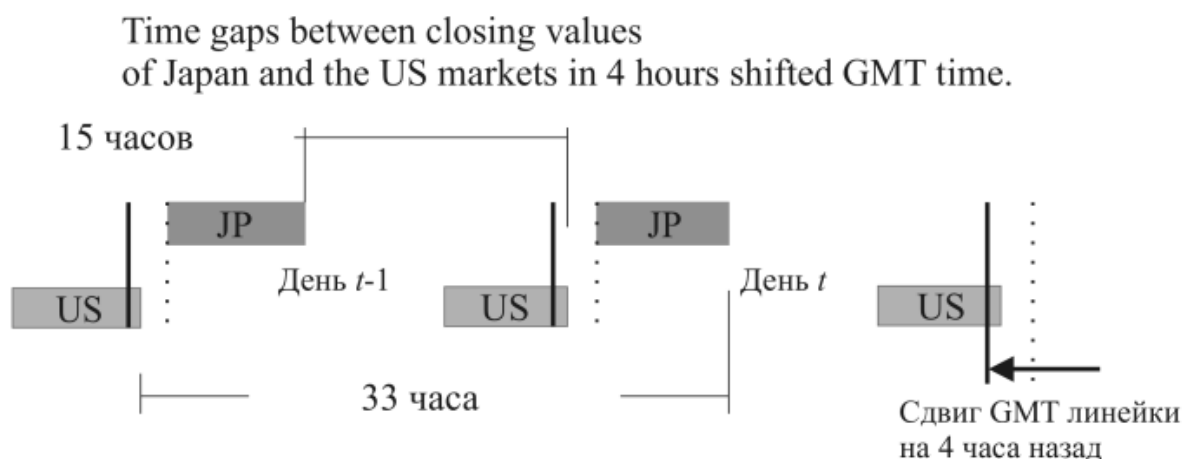
---

<sup>9</sup> Составляет вопрос исследования № 5 в диссертации Григорьева (Grigoryev, 2010, p. 4).

от 1 до 23. Это действие равносильно виртуальному переносу нулевого меридиана<sup>10</sup> (Grigoryev, 2010, p. 118). Данный виртуальный перенос никак не меняет локальное время работы бирж, так как рабочее время каждого региона строится на основе солнечного времени данного региона, которое связано с универсальным (гринвичским) временем через корректировку (adjustment). Например, для Москвы корректировка времени относительно универсального составляет значение +3.



**Рис. 1. Продолжительность временных интервалов между рынками Японии и США в часах в классической схеме тестирования предшества по Грейджеру**



**Рис. 2. Продолжительность временных интервалов между рынками Японии и США в часах в классической схеме тестирования предшества по Грейджеру в стандартной GMT-линейке со сдвигом назад на 4 часа**

Источник: диссертация Р. Григорьева (Grigoryev, 2010, p. 114, 119, fig. 7.2-1, 7.2-2).

<sup>10</sup> Исследование М. Биллио и М. Капорин содержит модель, предполагающую наличие нулевого меридиана в точке изменения даты ((Billio, Caporin, 2010, p. 2445); более ранее рукопись (Billio, Caporin, 2006)). К сожалению, на момент написания диссертации о рукописи и статье не было известно, хотя некоторые тезисы могли бы быть использованы в диссертации Р. Григорьева (2010), но использованы не были.

6. На основе представленных выкладок в работе Р. Григорьева выдвигается вопрос исследования<sup>11</sup>: «Как будет меняться причинность по Грейджеру у индекса с поздним закрытием, если этот индекс поставить в условие индекса с ранним закрытием?». Фактически смена факторов означает изменение последовательности появления индексов внутри одного дня<sup>12</sup>. Схематическое пояснение данных преобразований дано на рисунках в диссертации (Grigoryev, 2010, p. 114, 119, fig. 7.2-1, 7.2-2).

Смещение линейки времени GMT инициирует смену фактора раннего закрытия на фактор позднего закрытия для биржи США, и наоборот для биржи Японии. Данная смена приводит к реверсу временных интервалов (см. рис. 1, 2: происходит смена временных интервалов между моментами закрытия бирж: 39 часов становится 19 часами, а 9 часов становится 33 часами).

Последовательность закрытия бирж в внутри одного (универсального) дня в стандартной линейке GMT обеспечивает следующий порядок закрытия торговых сессий бирж в течение дня: « $| JP_t US_t |$ » – сначала закрывается биржа Японии ( $JP$ ), а затем биржа США ( $US$ )<sup>13</sup>.

При классической (гринвичской) линейке времени

...	$  JP_{t-5} US_{t-5}  $	$  JP_{t-4} US_{t-4}  $	$  JP_{t-3} US_{t-3}  $	$  JP_{t-2} US_{t-2}  $	$  JP_{t-1} US_{t-1}  $	$  JP_t US_t  $	...
	День	День	День	День	День	День	
	$t-5$	$t-4$	$t-3$	$t-2$	$t-1$	$t$	

Р. Григорьев утверждает, что тот факт, что закрытие бирж США последними в течение дня, дает им неоспоримое преимущество в классических уравнениях для теста предшества по Грейджеру. Таким образом, подтверждение данного предположения может быть реализовано путем смены очередности появления торговых сессий рассматриваемых бирж внутри одного дня, которая осуществляется путем смещения границ дня (нулевого меридиана) на 4 часа назад (метод сдвига линейки времени GMT)<sup>14</sup>.

Смещение линейки времени GMT на 4 часа назад (сдвиг нулевого меридиана или границ дня на 4 часа назад) приводит:

<sup>11</sup> Составляет вопрос исследования № 6 в диссертации Григорьева (Grigoryev, 2010, p. 4, 5).

<sup>12</sup> «Sequence of reporting» в трактовке Б. Резника и Г. Шусмита. В этом смысле две трактовки полностью идентичны. Биржа США не может отчитаться о значениях биржевых индексов на момент закрытия торговой сессии, если биржа Японии все еще работает, так как они находятся в разных временных зонах и биржа США еще попросту не открылась.

<sup>13</sup> Эта последовательность также соответствует определению «sequence of reporting».

<sup>14</sup> Отметим, что для другой комбинации бирж (не США и Японии) размер временного сдвига в часах для достижения эффекта смены фактора раннего/позднего закрытия может быть другим.

- к смещению временного ряда индекса США на одно значение вперед<sup>15</sup>;  
 $\dots | US_{t-6} JP_{t-5} | US_{t-5} JP_{t-4} | US_{t-4} JP_{t-3} | US_{t-3} JP_{t-2} | US_{t-2} JP_{t-1} | US_{t-1} JP_t | US_t \dots$   
 День      День      День      День      День      День      День  
 $t-5$        $t-4$        $t-3$        $t-2$        $t-1$        $t$        $t+1$

- как следствие, к замене тестируемого лага США с  $US_{t-1}$  на  $US_{t-2}$ , идущего к бирже Японии ( $JP_t$ ); влияние биржи Японии по-прежнему остается неизменным  $JP_t$  на  $US_t$ ;

- к постановке торговой сессии биржи США в начало дня, т. е. в положение рано закрывающейся биржи Японии в классической линейке<sup>16</sup>.

Таким образом, в работе Р. Григорьева биржа, чья сессия закрывается раньше при измерении времени по Гринвичу (универсальному времени), будет считаться «находящейся под фактором раннего закрытия», а та биржа, чья сессия закрывается позже, будет считаться «находящейся под фактором позднего закрытия»<sup>17</sup>. Подобный сдвиг приводит к смещению значений временного ряда индекса биржи США на одно значение вперед (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012, p. 8, fig. 2).

7. Расширение задачи исследования 1 до вопроса о влиянии методов измерения времени на результаты решения классических уравнений.

Если изменение фактора позднего закрытия на фактор раннего закрытия, инициированного использованием новой линейки времени, приводит к изменению результатов решения уравнения регрессии и, как следствие, другим результатам теста предшества по Грейджеру, то это, в свою очередь, означает, что метод, которым мы измеряем время (квантируем время, отправная точка квантирования, или нулевой меридиан, и привязанные к нему границы дня), влияет на результаты решения уравнения. То есть все уравнения временных рядов для несинхронных дан-

<sup>15</sup> Все три пункта изменений имеют место и в работе Резника–Шусмита и их разбор будет показан в секциях 4.1, 4.2, 4.3. данной статьи. Отметим, однако, что исследование Резника–Шусмита не обсуждает временной сдвиг как это сделано в работе Григорьева, а лишь смещает временной ряд индекса бирже США на одно значение вперед, получив эффекты п. 2, 3 сразу после операции в п. 1.

<sup>16</sup> Последовательность торговых сессий бирж внутри одного дня изменилась, что соответствует изменению порядка появления бирж формулировке Резника–Шусмита: «sequence of reporting».

<sup>17</sup> Последовательность из двух рынков в работе Григорьева целиком и полностью будет равноценная терминологии, которую в дальнейшем использовали Резник и Шусмит «sequence of reporting». При тестах моделей, включающих в себя всего два временных ряда (две биржи), можно говорить о решении уравнения регрессии для пары индексов. Но размещение рынков внутри дня согласно времени локаций их торговых сессий идентична последовательности их отчетов в течение дня (рынок США не может сообщить значение цены закрытия своего индекса пока торговая сессия не подойдет к концу). Таким образом, использование Григорьев пар индексов и анализ последовательностей, сделанных на их основе с учетом фактора позднего/раннего закрытия полностью может быть подменено понятием «sequence of reporting [of two markets]», подразумевая, что рынок Японии «рапортует» раньше, а биржа США «рапортует» позже.

ных, использующие методы построения доходностей close-to-close, имеют результаты решения уравнений верными для линейки времени GMT, но работа Р. Григорьева показала, что существуют и другие линейки времени (с нулевым меридианом в другом месте), при котором классические уравнения Грейнжера будут иметь другие результаты и тест Грейнжера не будет подтверждать доминирования рынка США.

В работе Р. Григорьева данная задача конкретизируется следующим образом: *«Если при изменении фактора позднего закрытия на фактор раннего закрытия рынок США не будет опровергать гипотезу причинности по Грейнжеру в направлении большинства индексов, то можно будет утверждать, что смена факторов имеет предопределяющее влияние на тестирование причинности, и это подтвердит мысль о том, что изменение в линейке времени может менять результаты теста причинности по Грейнжеру в классической форме»* (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012, p. 4). Таким образом, частная задача о влиянии рынка США обобщается до более общей задачи о влиянии существующей линейки времени GMT на результаты тестирования любых биржевых индексов, моменты закрытия торговых сессий которых не синхронизированы.

Проверка данной гипотезы подтвердила, что при переносе нулевого меридиана (границ дня) в некоторые другие локации (например, из Гринвича в Екатеринбург – на 4 часа назад) при сохранении 24-часового деления дня классическое уравнение Грейнжера и тест на его основе будут иметь другие результаты, а это, в свою очередь, означает, что результаты многих исследований, использующих эконометрику временных рядов для дневных данных бирж разных часовых поясов, предвзяты с учетом субъективности линейки времени GMT, недооценивающей влияние одних рынков и переоценивающей влияние других рынков.

8. Обобщая подход Р. Григорьева, можно сделать вывод, что ввиду отсутствия паритета начальных условий в оценке влияния между биржевыми индексами предлагается использовать комплекс из четырех уравнений, позволяющий нивелировать отсутствие паритета в тестировании (каждый индекс поочередно находится под фактором раннего и позднего закрытия):

А) **два классических уравнения для теста Грейнжера** (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012, p. 96, уравнения 2, 3);

Б) **одно уравнение с корректировкой Бесслера–Янга (2003) для непредвзятой оценки влияния индекса биржи с ранним закрытием** (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012, p. 98, уравнение 5);

В) **уравнение, сформированное методом сдвига линейки времени в работе Р. Григорьева, для непредвзятой оценки влияния индекса биржи с позд-**

**ним закрытием** (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012, p. 10, уравнение 7) **с лагом 2 для рынка позднего закрытия, поставленного в условия рынка с ранним закрытием.**

9. Какие модели могут быть подвержены проблеме несинхронности второго типа? Ответ: все модели временных рядов авторегрессионного типа, использующие доходности, посчитанные по схеме close-to-close ( $\Delta P = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1})$ ) или в форме процентных приростов). Проблема появления ошибки в предложенных моделях лежит на уровне подстановки данных в уравнения, это и приводит к тому, что модели могут недооценивать одни индексы в их влиянии и переоценивать другие. К данным моделям необходимо отнести большинство из существующих моделей авторегрессионного типа: регрессионные модели типа ARIMA и GARCH с экзогенными лаговыми переменными других бирж; VAR, VECM, BEKK, DCC-GARCH и т.п.

Р. Григорьевым далее высказывается закономерное обобщение о том, что подходы в учете времени при более низкой частоте наблюдений (методы квантирования времени посекундные, поминутные и т. п.) могут влиять на решения эконометрических уравнений для несинхронизированных значений временных рядов, расположенных внутри кванта времени. Кроме того, Р. Григорьевым высказаны опасения, что широко распространенный подход скользящих средних, используемый для решения проблемы несинхронности данных, также может быть неэффективен, то есть не решает проблемы несинхронности торгов второго типа.

## ***1.2. Обобщение работы Б. Резника и Г. Шусмита***

Статья Б. Резника и Г. Шусмита (Resnick, Shoesmith, 2017) поднимает важные вопросы межбиржевых взаимосвязей при возникновении комбинаций сравнения доходностей (returns) локальных валют (local currency) и валют, номинированных в долларовом выражении (US dollar nominated). Однако основной вклад статьи – показать, что **именно порядок размещения торговых сессий бирж внутри одного дня предопределяет результаты решения VAR-модели<sup>18</sup>, а не специфические особенности рынка (объем рынка, его инновации, оборот и т.п.).** Отметим,

---

<sup>18</sup> Вопрос исследования в русском переводе звучит следующим образом: «*Действительно ли лидирующая роль рынка США связана с передачей информации или результаты решения VAR-модели лишь отражают последовательность отчетов бирж внутри каждого наблюдения?*» Оригинальный вариант на английском языке: «*This study uses a different approach to investigate whether or not the US actually plays a leadership role in information transmission or if the observed VAR results simply reflect the sequence of reporting within each observation*» (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 6).

что VAR (VECM) модели – один из широко распространенных инструментов для выявления межбиржевых взаимосвязей и являются моделями авторегрессионного типа.

Кроме того, в самой работе делается попытка переосмыслить традиционное использование VAR-модели для несинхронных данных и назвать ее недостатки. Отметим, что вопрос применения VAR-моделей на несинхронных временных рядах традиционно оставался открытым. Есть большое число как сторонников, так и критиков этой темы, и, как следствие, применение VAR-модели Симса (Sims, 1980) для несинхронных данных в трактовке (Eun, Shim, 1989) по-прежнему притягивает к себе пристальное внимание.

В исследовании Б. Резника и Г. Шусмита (Resnick, Shoesmith, 2017) использована как классическая VAR (VECM), так и VAR с предварительно откорректированным временным рядом США, который был подвергнут сдвигу в будущее на одно наблюдение (observation). Именно эта процедура данных выдвигается в качестве одного из элементов новизны исследования Б. Резника и Г. Шусмита (именно данная процедура явилась следствием метода временного сдвига, предложенного в работе Р. Григорьева).

Важнейшим результатом работы Б. Резника и Г. Шусмита явилось подтверждение наличия факта, что американская биржа более не является лидирующей (Resnick, Shoesmith, 2017), что лидерство США связано с ее уникальным положением внутри последовательности отчетности рынков («sequence of reporting»). Таким образом, данная работа относится к незначительному числу работ, подвергнувших сомнению устоявшееся мнение о лидерстве (доминировании) биржи США в ее влиянии на другие биржи.

Предварительное изложение процедуры, предпринятой Б. Резником и Г. Шусмитом, дано на с. 6 (Resnick, Shoesmith, 2017). Исходя из мнения авторов, читатель может последовательно понять, что расстановка торговых сессий биржевых рынков внутри одного дня непосредственно влияет на результаты решения VAR-модели. Проведя сравнительное тестирование модели в стандартной схеме и в схеме, где временной ряд США был сдвинут вперед на один шаг, они выявили снижение межбиржевых взаимосвязей, идущих от рынка США к другим рынкам, на фоне общего увеличения взаимосвязей, идущих от других рынков к рынку США.

Это открытие встает в один ряд с более ранними публикациями, к сожалению, не упомянутыми в работе Б. Резника и Г. Шусмита. Отдельно следует отметить, что упоминания лишь классических работ Ч. Июн и С. Шима (Eun, Shim, 1989), Д. Бесслера и Дж. Янга (Bessler, Yang, 2003) в данном случае не будет доста-

точно. Кроме того, отдельные работы, показанные ниже, находятся в открытом доступе в системе Google.Scholar с 2011 г. (в частности, работа Р. Григорьева и соавторов, тезисы которой даны в предыдущей секции), но по непонятным причинам не были упомянуты авторами, хотя они использовали те же приемы и пришли к тем же выводам.

Сравним постановку задачи (гипотезу) Б. Резника и Г. Шусмита, метод подготовки данных и выводы работы с имевшими место в работе Р. Григорьева и Григорьева с соавторами.



## Глава 2.

# СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ГРИГОРЬЕВА И РЕЗНИКА–ШУСМИТА

### *2.1. Схожесть формулировок задачи исследования*

Докажем, что вопрос исследования в статье Б. Резника и Г. Шусмита по своей сути является тем же вопросом, что ставился в работе Р. Григорьева. Для этой цели произведем декомпозицию вопроса исследования в работе Б. Резника и Г. Шусмита для изучения отдельных элементов формулировки:

- *«действительно ли лидирующая роль рынка США связана с передачей информации или результаты решения VAR-модели лишь отражают последовательность отчетов бирж внутри каждого наблюдения»<sup>19</sup> (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 6).*

В вопросе исследования Б. Резника и Г. Шусмита лидирующая роль США как основного генератора инноваций для движения динамик биржевых индексов других бирж ставится под сомнение. Предопределяющую роль в решении уравнения VAR авторы отводят *«последовательности отчетов бирж внутри каждого наблюдения»*.

Рассмотрим данную формулировку Б. Резника и Г. Шусмита. Во-первых, наиболее простой формулировкой для уточнения является словосочетание *«внутри каждого наблюдения»*: наблюдение в данном случае – это «день», т.е. если словосочетание будет заменено на *«внутри каждого дня»*, сути это не поменяет. Во-вторых, необходимо уточнить, что означает словосочетание *«последовательность отчетов бирж внутри одного дня»*. Из последовательности подготовки данных видно, что авторы использовали доходности по схеме close-to-close (процентное изменение значения закрытия биржи в текущий день к предыдущему дню), а это означает, что информация о значении закрытия бирж (the value of index at stock market closure reporting) приходит последовательно в порядке очереди их закрытия внутри дня (*универсального дня*), в свою очередь, указывающую на то, что привязка торговой сессии биржи к географическим часовым поясам имеет значение, так

---

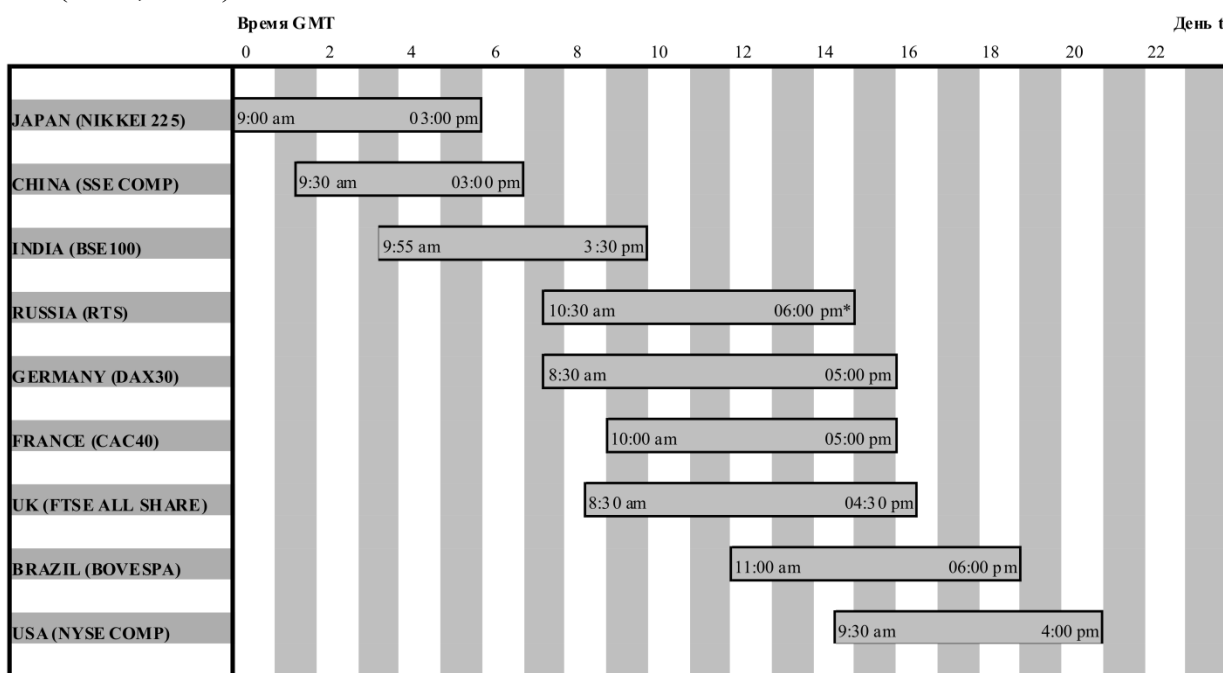
<sup>19</sup> В оригинальном тексте на английском языке: *«This study uses a different approach to investigate whether or not the US actually plays a leadership role in information transmission or if the observed VAR results simply reflect the sequence of reporting within each observation»* (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 6).

как торговые сессии бирж реализуются в них раньше, чем в тех, которые находятся ближе к концу дня.

Так, биржа, закрывающаяся во временной зоне в 6 часов по Гринвичу, сообщает информацию о своих показателях на момент закрытия раньше биржи, которая закрывается, например, в 21 час по Гринвичу. Таким образом, информация от биржи, закрывающейся позже остальных, априори не может прийти раньше информации о значении закрытия биржи, которая закрывается раньше ее<sup>20</sup>.

В работе Р. Григорьева приводится рисунок (рис. 3) и используется следующее пояснение:

• «...[анализируемые] страны расположены в том порядке, в котором проходят торговые сессии в течение одного рабочего дня: от стран с рынками, закрывающимися раньше всех (Япония), до тех, чьи рынки закрываются последними» (2012, с. 95).



**Рис. 3. Распределение торговых сессий мировых бирж в часовых поясах как показано в диссертации Р. Григорьева**

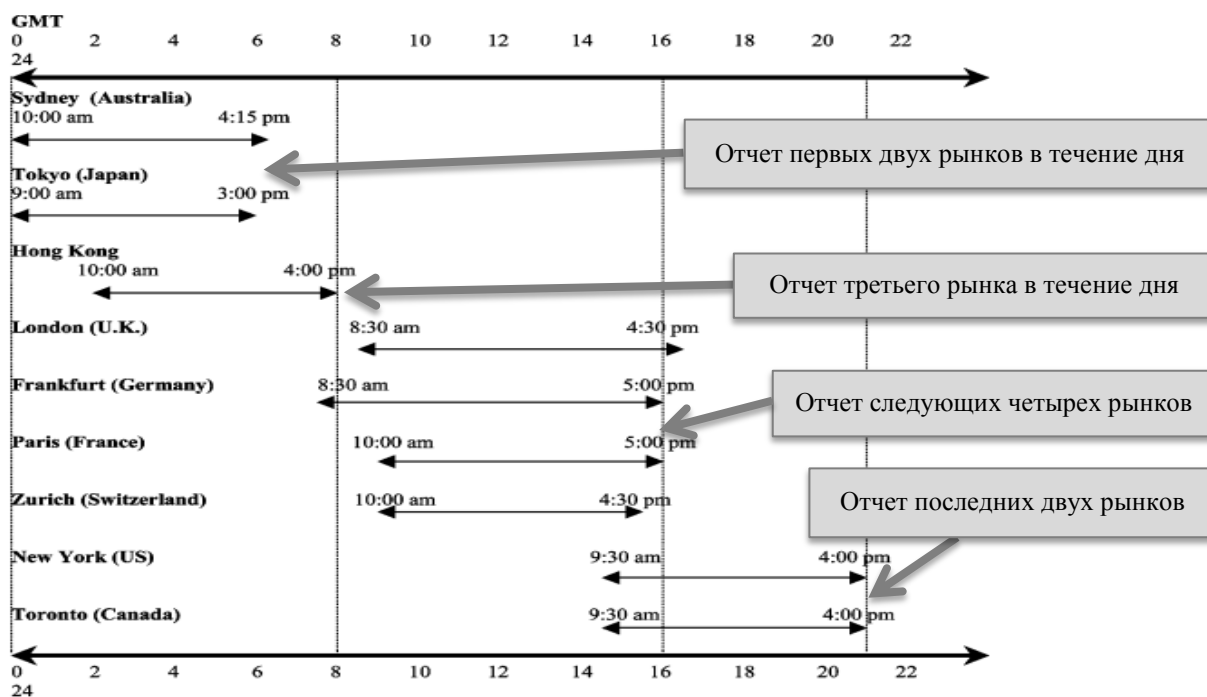
Источник: исследование Григорьев (2010, с. 82), Григорьев и соавторы (2012, с. 95).

Используя термин порядок, начиная от рынков с ранним закрытием до рынков с поздним закрытием можно говорить о «последовательности размещения торговых сессий бирж внутри одного дня (универсального дня). Кроме того, имен-

<sup>20</sup> Так, информация о закрытии биржи США в день  $t$  не может прийти раньше информации о закрытии биржи Японии в тот же день  $t$ , так как биржа США закрывается позже, чем биржа Японии.

но терминология «рынки с поздним и ранним закрытием» сама по себе уже составляет последовательность из двух рынков, один (рынок с ранним закрытием) закрывается раньше другого (с поздним закрытием). То есть речь идет именно о последовательности размещения рынков на линейке времени GMT<sup>21</sup> внутри одного дня.

Б. Резник и Г. Шусмит не используют рисунков, однако они также ссылаются на работу Д. Бесслера и Дж. Янга (2003). Воспользуемся рисунком из исследования Д. Бесслера и Дж. Янга (рис. 4) для пояснения относительно термина «**sequence of reporting**». Исходя из рис. 2, можно дать следующее заключение, что «**sequence of reporting**» представляет собой последовательность появления торговых сессий бирж внутри одного дня, начиная с тех, которые «отчитываются» (report) раньше всех, и до тех, которые «отчитываются» последними. Стрелками показаны биржи Японии и Австралии, моменты закрытия которых появляются раньше в течение дня, и далее последовательно появляются Китай (Гонконг), Великобритания, Германия, Франция, Швейцария, и последними завершают этот порядок биржи США и Канады.



**Рис. 4. Распределение торговых сессий мировых бирж в часовых поясах в работе Бесслера и Янга**

Источник: исследование Бесслера и Янга (2003, с. 269).

21 Сейчас используется Coordinated Universal Time (UTC), которая является усовершенствованием линейки времени GMT, сохраняя ту же локацию нулевого меридиана.

Исходя из этих двух формулировок, можно сказать, что новая формулировка Б. Резника и Г. Шусмита («sequence of reporting») имеет тот же смысл, что и «размещение бирж внутри одного дня».

Уточнив смысл формулировок отдельных словосочетаний в вопросе исследования Б. Резника и Г. Шусмита, следует далее обратиться непосредственно к сравнению сути вопроса исследования и в работе Р. Григорьева с таковым в работе Б. Резника и Г. Шусмита.

Как указывалось в разделе «Краткое обобщение тезисов работы Р. Григорьева», появление вопроса исследования «**О смене фактора позднего закрытия на раннее закрытие**» (вопрос исследования № 5 в диссертации) стало закономерной цепочкой рассуждений о результатах предыдущего вопроса исследования «**О последствиях игнорирования проблемы несинхронности данных II типа**» (вопрос исследования № 4 в диссертации).

В работе Р. Григорьева объяснение происходило на простых моделях, предполагающих оценку уровня взаимосвязей, производимую для пары биржевых индексов<sup>22</sup>: один при этом закрывается раньше в классической схеме, а другой позже. Метод временного сдвига нарушает порядок появления индексов внутри дня, заставляя поздно закрывающийся индекс становиться рано закрывающимся и, наоборот, рано закрывающийся индекс становиться поздно закрывающимся. Очевидно, что полная ротация нарушает порядок появления индексов внутри одного дня. В классической схеме это было  $(JP_t, US_t)$ , а после временного сдвига назад последовательность индексов внутри дня будет иметь следующий порядок:  $(US_{t-1}, JP_t)$ <sup>23</sup>.

Б. Резник и Г. Шусмит также указывают на важность порядка появления (отчетности) индексов внутри дня. И задаются вопросом: является ли лидерство США результатом лидерства цен или результатом сложившейся последовательности рынков внутри наблюдения (дня). Таким образом, сравнение результатов решения модели с обычным порядком появления индексов внутри дня с моделью,

---

<sup>22</sup> Отметим, что общее число участвующих временных рядов равно 9. Здесь же необходимо отметить, что Григорьев в своей работе отдельно подверг критике использование VAR-модели ввиду невозможности имплементации правил Бесслера и Янга непосредственно в VAR-модель из-за ее симметричной структуры лагов переменных.

<sup>23</sup> Отметим также, что речь не идет о замене  $(JP_t, US_t)$  на  $(US_t, JP_t)$ , так как данная замена оставляет оба значения внутри дня  $t$ , однако прошлое  $JP_t$  уходит в будущее, а будущее  $US_t$  уходит в прошлое. При этом классическая схема тестирования останется с неизменными результатами, так как для нее не имеет значения, где находятся моменты записи значений биржевых индексов внутри дня. А в случае использования в отношении  $(US_t, JP_t)$  уравнений ограничения Бесслера – Янга (Bessler, Yang, 2003) схема тестирования будет нарушать основные законы каузальности Д. Юма (Hume, 1888, 1960) и К. Грейнджера (Granger, 1969, 1988): «Причина обязательно предшествует эффекту». Таким образом,  $US_t$ , поставленный раньше  $JP_t$  уже нарушает указанные принципы каузальности, так как будущее  $US_t$  и прошлое  $JP_t$  поменялись местами.

построенной на базе измененного порядка появления индексов в течение дня (перенос индекса США с конца дня в начало дня), по мнению Б. Резника и Г. Шусмита, должно было продемонстрировать, реальное влияние США в отношении других рынков. То есть если нарушение порядка приведет к иным результатам (результаты покажут отсутствие влияния или снижение уровня влияния), то это будет означать, что лидерство США есть не что иное, как результат сложившегося порядка (ответственности) появления бирж внутри дня.

Здесь необходимо зафиксировать, что и Р. Григорьев, и Б. Резник и Г. Шусмит в вопросе исследования меняют порядок появления бирж внутри дня. Но Б. Резник и Г. Шусмит здесь не делают следующего шага, показанного в работе Р. Григорьева: **порядок появления индексов внутри дня строго предопределен линейкой времени GMT (UMC), а она, в свою очередь, не является априори данной человечеству, а выведена в результате жизнедеятельности человека и общего консенсуса государств, а следовательно, она субъективна**<sup>24</sup>. Таким образом, у эконометрики временных рядов при всей ее объективности в случае использования несинхронных временных рядов есть субъективное основание – это то, как человек измеряет время в общем виде и где находятся границы наблюдения и нулевой меридиан (в случае дневных данных).

Дальнейшие действия с данными и их описания в работе Б. Резника и Г. Шусмита находят значительные параллели с работой Р. Григорьева и Григорьева с соавторами.

---

<sup>24</sup> Данный тезис в работе Б. Резника и Г. Шусмита попросту отсутствует. Отметим, что Р. Григорьевым и в диссертации (Grigoryev, 2010), и далее в статье (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012) была показана предопределяющая роль линейки времени и найдены такие линейки времени, где уравнения будут давать другой результат. В целом данное заключение открывает новый отдельный раздел эконометрики: в условиях несинхронности временных рядов квантирование времени будет предопределять решение классических уравнений с авторегрессионной структурой. То есть могут существовать другие решения классических уравнений, которые будут отличны от тех решенных на основе данных с квантированием времени на основе линейки GMT, и эти уравнения будут решены на основе данных квантированием времени с нулевым меридианом в другом месте (см. таблицу временных сдвигов (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012, p. 7; Grigoryev, 2010)).

## 2.2. Идентичность метода подготовки данных и сходства в анализе его последствий

### 2.2.1. Одношаговой сдвиг наблюдений временного ряда в будущее: полная идентичность метода подготовки данных

Вопрос, поставленный в работе Р. Григорьевым, и вопрос, поставленный в работе Б. Резника и Г. Шусмита, предполагают идентичные мероприятия по подготовке данных, а именно: смещение значения временного ряда индекса биржи США на одно значение в будущее при сохранении значений других индексов в неизменном виде. Причем в случае Б. Резника и Г. Шусмита данная операция проводится без предшествующих действий, а в случае работы Р. Григорьева операция является следствием сдвига временной линейки GMT в прошлое на 4 часа (к чему также были основания). Значение текущего дня индекса США будет записано в завтрашнем дне ( $t+1$ ), а значение предыдущего дня ( $t-1$ ) биржи США – в текущем дне ( $t$ ) и так далее.

Процедуру сдвига Б. Резник и Г. Шусмит описывают следующим образом (B. G. Resnick, G. L. Shoemith, 2017, с. 6):

- «для этой цели [для решения научной задачи], Таблица 3 показывает результаты решения VAR-модели с временным рядом индекса США, отстающим на 1 период... Для дальнейшего подтверждения, в Таблице биржевой индекс США отстает на 1 период»<sup>25</sup>.

Здесь необходимо пояснить, что «дополнительное» отставание биржевого индекса США появилось именно из-за сдвига временного ряда США вперед на одно значение в будущее<sup>26</sup>, таким образом, в формульной записи это будет выглядеть как изменение временного параметра (time script) индекса США:  $US_{t-1}$  становится на место  $US_t$  (observation/day  $t$ );  $US_{t-2}$  становится в  $US_{t-1}$  (observation/day  $t-1$ ), что и было показано в промежуточных таблицах последствий манипуляций с временным рядом индекса США (табл. 1). В табл. 1: в секции I дана стандартная структура лагов индекса США (до манипуляций); в секции II дана структура лагов США после сдвига фактических значений индекса США на 1 наблюдение в будущее; в секции

---

<sup>25</sup> В оригинальном тексте на английском языке (2017, с. 6): «For this purpose, Table 3 shows VAR modeling results with the US stock index lagged one time period... As further confirmation, in Table 3 the US stock index is now lagged one period».

<sup>26</sup> Отметим, что Б. Резник и Г. Шусмит использовали сдвиг двух индексов US/Can – оба они примерно синхронизированы и являются последними индексами, закрывающими универсальный день. Несмотря на использование дополнительно биржевого индекса Канады, основной вопрос исследования Б. Резника и Г. Шусмита был направлен именно на выяснение истинной причины лидерства США.

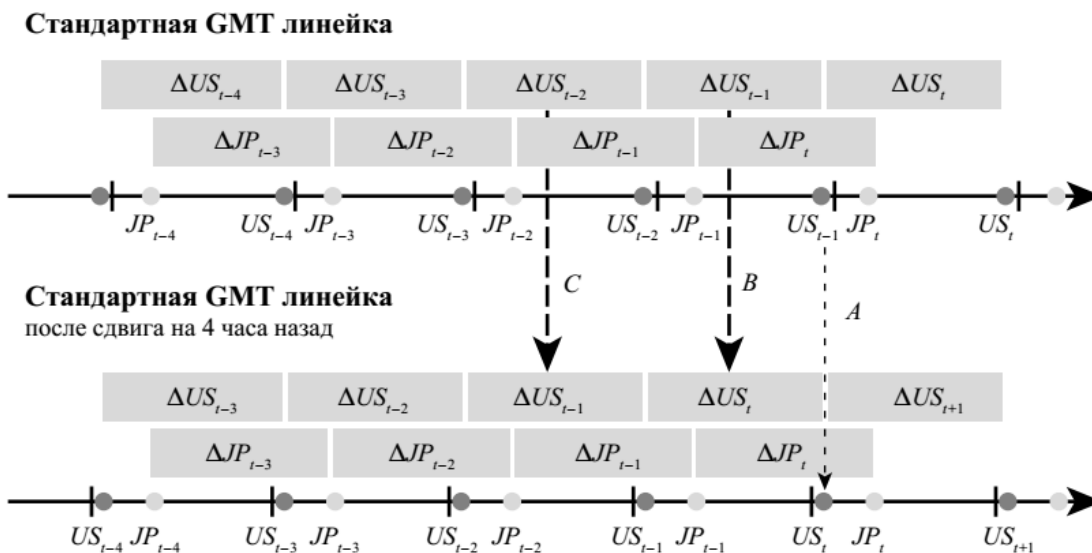
III показано перемещение индекса США в начало дня (также упоминалось Р. Григорьевым и будет рассмотрено далее более подробно).

Таблица 1

**Изменение лаговых параметров переменной США (US/Can) после сдвига временного ряда на одно значение в будущее**

	Начало дня		Конец дня
I. Стандартная структура лаговых параметров США			
Observation/Day $t - 2$ :	Asia $t-2$	Europe $t-2$	US/Can $t-2$
Observation/ Day $t - 1$ :	Asia $t-1$	Europe $t-1$	US/Can $t-1$
Observation/Day $t$ :	Asia $t$	Europe $t$	US/Can $t$ ←
II. Структура лаговых параметров США после сдвига временного ряда США на одно значение вперед			
Observation/Day $t - 2$ :	Asia $t-2$	Europe $t-2$	US/Can $t-3$
Observation/ Day $t - 1$ :	Asia $t-1$	Europe $t-1$	US/Can $t-2$
Observation/Day $t$ :	Asia $t$	Europe $t$	US/Can $t-1$ ←
III. Сортировка переменных в новой последовательности их появления в течение дня. (Перенос США с конца универсального дня в начало универсального дня)			
Observation/Day $t - 2$ :	US/Can $t-3$	Asia $t-2$	Europe $t-2$
Observation/ Day $t - 1$ :	US/Can $t-2$	Asia $t-1$	Europe $t-1$
Observation/Day $t$ :	US/Can $t-1$ ←	Asia $t$	Europe $t$

Источник: составлено из поясняющих таблиц работы Б. Резника и Г. Шусмита (Resnick, Shoemith, 2017, p. 6, 7).



**Рис. 5. Изменение в переменных US и JP после смещения стандартной GMT-линейки на 4 часа назад**

Источник: (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012, p. 8).

В диссертации Р. Григорьева идентичные действия были описаны в виде схемы последствий для лаговых переменных индекса США после четырехчасового временного сдвига GMT-линейки (рис. 5). Так,  $US_{t-1}$  переходит в  $US_t$  (стрелка А),

что влечет за собой изменение индексов доходностей:  $\Delta US_{t-1}$  переходит на место  $\Delta US_t$  (стрелка В), а  $\Delta US_{t-2}$  замещает  $\Delta US_{t-1}$  (стрелка С).

Р. Григорьевым в его исследовании неоднократно давались пояснения относительно последствий временного сдвига GMT-линейки на 4 часа назад для биржи США, что подтверждается следующими выдержками из работ 2010 и 2012 годов:

- «сдвиг по GMT-линейке позволяет рынку США закрываться раньше Японии, заставляя  $US_{t-1}$  в стандартной GMT-линейке становиться [на место]  $US_t$  в GMT-линейке со сдвигом [(стрелка А на рис. 5)]» (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012, p. 7)<sup>27</sup>;

- далее: «...изменение в индексировании значений  $US$  с  $t-1$  на  $t$  влечет за собой изменение индексирования первых разностей логарифмических значений с  $\Delta US_{t-1}$  на  $\Delta US_t$  в GMT-линейке со сдвигом [стрелка В на рис. 5]. По аналогии  $\Delta US_{t-2}$  [стрелка С на рис. 5] становится [на место]  $\Delta US_{t-1}$  и так далее для более высоких лагов. В то же время структура переменных Японии остается неизменной, т. к. сдвиг не переносит закрытия рынка Японии на другой день» (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012, p. 8)<sup>28</sup>;

- и далее (R. A. Grigoryev, 2010, с. 168): «Гипотеза может быть с легкостью протестирована, используя значения США [рынка США] дня ( $t-1$ ), будучи записанными с остальными индексами в дне  $t$ , игнорируя реальное значение [индекса США] в дне  $t$ »;

- и также (Grigoryev, 2010, p. 122): «Корректировка структуры лагов была произведена только для США, тогда как значения всех остальных индексов остались в неизменном виде»<sup>30</sup>. Обратите внимание, что из табл. 1 следует, что сдвиг затрагивает только индекс США, все остальные индексы при этом остались неизменными (табл. 1. Раздел II и III. Смещен только рынок США).

---

<sup>27</sup> См. в диссертации (Grigoryev, 2010, p. 120): «*The time shift allows the US market closing value to close earlier than Japan, forcing its ( $t-1$ ) values on the standard GMT line to be observed under time script ( $t$ )*».

<sup>28</sup> См. в диссертации (Grigoryev, 2010, p. 120): «*The changes in the time scripts of the day closing time of the US index induce  $\Delta US_{t-1}$  returns in the standard GMT line to become  $\Delta US_t$  of the shifted GMT time line*».

<sup>29</sup> См. в диссертации (Grigoryev, 2010, p. 168): «*The hypothesis could be easily tested by taking the values of the US from the day ( $t-1$ ) and recording that value together with other indices at a day  $t$ , ignoring the real day ( $t$ ) value of the US*».

<sup>30</sup> См. в диссертации (Grigoryev, 2010, p. 122): «*The correction of the lag structure is performed only for the US, while lags of the other indices remain the same*».



Полное сходство способа подготовки данных, являющегося частью процесса тестирования гипотезы, еще раз подчеркивает значительные сходства исследовательской задачи Р. Григорьева с таковой у Б. Резника и Г. Шусмита.

### 2.2.2. Последствия одношагового сдвига: изменения в фактической структуре лагов в моделях

После сдвига временного ряда США на одно значение в будущее, инициированное виртуальным временным сдвигом, Григорьев подставляет переменные линейки времени GMT в регрессионное уравнение (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012, p. 8, 9).

Так, в схемах регрессии или кросс-корреляционной функции реализация процедуры означает лишь, что тестирование будет происходить с лага 2 и выше. Заранее отметим, что реализация подобной процедуры проходила и в более ранних работах, однако гипотеза в явном виде была прописана в работе Р. Григорьева (Grigoryev, 2010). В работах предшественников было убедительно показано, что связь, идущая с лага  $t-2$  одного рынка к значению другого рынка в дне  $t$ , обычно не характеризуется большими значениями параметров и их высокой значимостью<sup>31</sup>. Отметим, что будь то взаимосвязь, подтвержденная через уровень корреляции между  $t-2$  одного ряда и  $t$  другого ряда, или это было показано через построение регрессии со схожей структурой лагов, подобного результата можно ожидать и в VAR-модели (см. исследование Б. Резника и Г. Шусмита).

Таким образом, одношаговый сдвиг временного ряда, предлагаемый в статье Б. Резника и Г. Шусмита, есть не что иное, как взятие лага 2 от рынка США к лагу 0 рынка Японии (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 7):

• *«Несмотря на то, что значения переменных  $Asia_t$  и  $Europe_t$  должны по-прежнему быть авторегрессионно связанными со значениями  $Asia_{t-1}$  и  $Europe_{t-1}$ , их связность с более отдаленными значениями  $US/Can_{t-2}$  должна быть более слабой»<sup>32</sup>.*

---

<sup>31</sup> Эффект во взаимосвязи с лага 2 обсуждался в более ранних работах. Furstenberg (Von Furstenberg, Jeon et al., 1989, p. 149) отмечает, что временные ряды обычно слабо коррелированы с лага 2 и выше Malliaris and Urrutia (Malliaris, Urrutia, 1992, с. 357) использовали взаимодействие Japanese returns ( $t+1$ ) в связке с the US returns ( $t-1$ ), которая может быть перестроена в структуру Japanese ( $t$ ) with respect to the US ( $t-2$ ). Именно этот кейс создает эффект сдвига рынка США на 1 наблюдение в будущее.

<sup>32</sup> В оригинальном тексте на английском языке (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 7): «...while the  $Asia_t$  and  $Europe_t$  values should still be autoregressively related to the  $Asia_{t-1}$  and  $Europe_{t-1}$  values, their relatedness to the more distant  $US/Can_{t-2}$  values should be much weaker».

Однако подобные взаимодействия уже обсуждались в более ранних моделях другими авторами и в работе Р. Григорьева в нескольких фрагментах:

- «...после применения сдвига временного сдвига [сдвиг GMT-линейки], США в классической схеме предшествования по Грейнджеру вынуждена влиять на Японию с лага  $(t-2)$  вместо  $(t-1)$ » (Grigoryev, 2010, p. 120)<sup>33</sup>;

- и далее (Grigoryev, 2010, p. 167): «Результаты показывают, что классический тест предшествования по Грейнджеру, в котором США пытается влиять на Японию с лага 1 и наоборот, переформулируется на эффект с лага 2 или выше от США к Японии и лаг 0 в случае от Японии к США»<sup>34</sup>;

- и далее (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012, p. 9; Grigoryev, 2010, p. 121): «...развивая дискуссию в (B. Gębka, D. Serwa, 2007) для более высоких лагов, можно констатировать, что лаг 1  $[t-1]$  для предшествования от рано закрывающейся Японии соответствует лагу 2  $[t-2]$  в предшествовании от поздно закрывающихся США. Отметим, что в литературе по исследованиям межрыночных взаимосвязей структура лагов, начиная с  $t-2$  и выше, при одновременном игнорировании переменных с лагом  $t$  и  $t-1$  для рынка США или любого другого рынка с поздним закрытием встречается редко. К таким работам можно отнести (E.E. Malizia, E.J. Feser, 1998, A. Peiró, J. Quesada, E.U. Jiménez, 1995, A. Peiró, J. Quesada, E.U. Jiménez, 1993)».

### 2.2.3. Последствия одношагового сдвига: перемещения биржи США в начало дня

Следующим эффектом одношагового сдвига в будущее значений временного ряда биржевого индекса США является его появление в начале дня, т. е. США становится первым рынком, который открывает универсальный день. В этом так же присутствуют значительные сходства в пояснениях Р. Григорьева и Б. Резника и Г. Шусмита.

Воспользуемся двумя цитатами из работы Б. Резника и Г. Шусмита, напрямую указывающими на наличие последствий сдвига временного ряда США на одно наблюдение в будущее:

- в аннотации (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 1) «... после построения альтернативной модели с данными временного ряда биржи США, отстающими на

---

<sup>33</sup> См. в диссертации (Grigoryev, 2010, p. 120): «...after adjustment of the time shift, the US in a classic Granger Causality is induced to cause Japan from the lag  $(t-2)$  instead of  $(t-1)$ ».

<sup>34</sup> См. в диссертации (Grigoryev, 2010, p. 167): «It was found that the classic Granger Causality test, where the US attempts to cause Japan at lag 1 and vice versa, is reformulated to lag 2 or higher lag for the US to Japan case and lag 0 to Japan to the US case».

один лаг (делая ее первым рынком отчитываемым каждый день [другими словами: США начинают день – рано закрывающаяся биржа или находится под действием фактора раннего закрытия] вместо того чтобы быть последней [бирже закрывающей универсальный день], в результатах произошла реверсия, США более не являются лидером в ценах»<sup>35</sup>;

- и далее (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 8): «является ли одношаговый сдвиг данных США, который явно предполагает, что торговый день начинается в США, приводит к изменению результатов VAR» и далее «whether lagging the US price data one period, which explicitly assumes the trading day begins in the US, causes the VAR results to change» и далее «торговый день начинается в США [другими словами: США начинают день] до открытия азиатских и европейских рынков, результаты меняются на противоположные. США больше не являются лидером цен»<sup>36</sup>.

Следует обратить внимание, что подобные оценки новых условий после виртуального временного сдвига, ведущего к смещению временного ряда на одно наблюдение в будущее, также были показаны в работе Р. Григорьева (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012; Grigoryev, 2010). Показательны следующие цитаты:

- «Эта операция [сдвиг линейки времени GMT, приводящий к одношаговому сдвигу временного ряда биржевого индекса США в будущее] ставит поздно закрывающуюся биржу США в состояние рано закрывающейся биржи Японии. После имплементации сдвига становится возможным расследовать, как подобные допущения будут влиять на паттерны предшествования США и, таким образом, он также может показать, насколько доминирующее положение биржи США, широко принятое другими авторами, зависит от фактора позднего закрытия биржи.» (Grigoryev, 2010, p. 120)<sup>37</sup>;

---

<sup>35</sup> В аннотации (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 1) «However, after constructing alternative models with the US data series lagged one period (making it the first market reported each day rather than the last), the results are reversed; the US is no longer the price leader».

<sup>36</sup> (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 8): «whether lagging the US price data one period, which explicitly assumes the trading day begins in the US, causes the VAR results to change... trading day starts in the US before the Asian and European markets open, the results are reversed. The US is no longer the price leader».

<sup>37</sup> См. в диссертации (Grigoryev, 2010, p. 120): «This operation puts the later closing US market into the condition of the earlier closing Japanese market. By applying this shift it is possible to investigate how such an assumption will affect the causality pattern of the US and, thus, it may also reveal to what extent the US dominant position, widely accepted by other authors, is dependent on the factor of the late closing market».

- и далее: «После выбора 4-часовой временной смены исследователь проанализировал, как изменяется структура доходности из-за появления США в начале дня» (Grigoryev, 2010, p. 167)<sup>38</sup>;

- и далее: «Таким образом, можно предложить виртуальный временной сдвиг, после применения которого биржа США начинает день вместо Японии. Гипотеза может быть легко проверена, если взять значения США со дня ( $t-1$ ) и записать это значение вместе с другими индексами в дне  $t$ , игнорируя значение реального дня ( $t$ ) биржи США [абсолютно идентично одношаговому сдвигу Б. Резника и Г. Шусмита]» (Grigoryev, 2010, p. 168)<sup>39</sup>.

Итак, дословно выделим релевантные фразы, чтобы быть более точными в оценке, и противопоставим их для сравнения.

У Резника–Шусмита (2017, с. 1, 8)	У Р. Григорьева (2010, с. 120, 167, 168)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• «...заставляя США становиться первым отчитывающимся рынком каждый день вместо того, чтобы быть последним рынком [закрывающим день]»<sup>40</sup>;</li> <li>• «...торговый день начинается с США [а не Японии]»<sup>41</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• «Данная операция ставит поздно закрывающуюся биржу США в условие рано закрывающейся биржи Японии...»<sup>42</sup></li> <li>• «...ввиду появления США в начале дня...»<sup>43</sup></li> <li>• «виртуальный сдвиг во времени, где рынок США начинает день вместо Японии»<sup>44</sup></li> </ul>

Нам представляется очевидным, что ввиду полной идентичности метода подготовки данных (сдвига временного ряда США на одно наблюдение в будущее) идентичными являются и его последствия, тем не менее значительные сходства интерпретаций работы Б. Резника и Г. Шусмита (Resnick, Shoesmith, 2017) с диссертацией Р. Григорьева (Grigoryev, 2010) присутствуют.

<sup>38</sup> См. в диссертации (Grigoryev, 2010, p. 167): «After choosing a 4 hours' time shift, the research investigated how the structure of the returns is changed, due to the appearance of the US at the beginning of the day».

<sup>39</sup> См. в диссертации (Grigoryev, 2010, p. 168): «Thus, it is possible to suggest a virtual time shift, where the US market starts the day, instead of Japan. The hypothesis could be easily tested by taking the values of the US from the day ( $t-1$ ) and recording that value together with other indices at a day  $t$ , ignoring the real day ( $t$ ) value of the US».

<sup>40</sup> В оригинале на английском языке: «making it [US] the first market reported each day rather than the last...» (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 1).

<sup>41</sup> В оригинале на английском языке: «...the trading day begins in the US» (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 8).

<sup>42</sup> В оригинале на английском языке: «This operation puts the later closing US market into the condition of the earlier closing Japanese market...» (Grigoryev, 2010, p. 120)

<sup>43</sup> В оригинале на английском языке: «...due to the appearance of the US at the beginning of the day» (Grigoryev, 2010, p. 167).

<sup>44</sup> В оригинале на английском языке: «a virtual time shift, where the US market starts the day, instead of Japan» (Grigoryev, 2010, p. 168).

### **2.3. Комментарий относительно использования VAR-модели в исследовании Резника–Шусмита**

Основная причина, почему VAR-модель не была использована в диссертации Р. Григорьева на выборке с несколькими индексами, – это критические проблемы VAR-модели, которая не может корректно отобразить несинхронность временных рядов в своей симметричной и жестко формализованной авторегрессионной структуре. Данная структура не позволяет интегрировать факторы одновременных эффектов (contemporaneous time effects<sup>45</sup>) на паритетной основе для всех участвующих временных индексов. Это ведет к тому, что в VAR-модели влияние одного из индексов всегда будет переоценено, а влияние другого недооценено при условии их несинхронности. При увеличении числа переменных число недооцененных/переоцененных индексов будет расти. В работе Р. Григорьева (Grigoryev, 2010, p. 70–74) VAR (VECM) модель по вышеупомянутой причине была отвергнута, хотя при появлении паритетности в тестировании к ней можно было бы вернуться.

Б. Резник и Г. Шусмит используют модифицированные данные в модели VAR (VECM), хотя Р. Григорьев, проанализировав проблемы VAR-модели, замечает: *«Любой “одношаговый сдвиг во временном ряде” для предыдущих наблюдений для целей коррекции проблемы несинхронности дневных данных в двухфакторной (многофакторной) форме VAR, VECM и стандартных двухфакторных (многофакторных) GARCH-моделей не достигнет эффекта какой-либо коррекции, так как коррекция несинхронности не может быть инкорпорирована в стандартную модель без перестройки структуры лагов моделей. Таким образом, исследователи, использующие дневные данные в стандартной VAR, VECM и многофакторные модели типа GARCH, в большинстве случаев используют индексы бирж, которые имеют пересечения в работе своих торговых сессий, где совмещение лагов возможно, или используют финансовые данные с меньшей частотой (недельные, месячные)»*<sup>46</sup> (Grigoryev, 2010, p. 73, 74).

---

<sup>45</sup> См., например, пояснения в работе Д. Бесслера и Дж. Янга (D. A. Bessler, J. Yang, 2003, с. 270).

<sup>46</sup> В диссертации Р. Григорьева (R. A. Grigoryev, 2010, с. 73,74): *«Any «one day shifting in series» for the previous observation in order to correct the daily data non-synchronism in bi-variate (multivariate) VAR, VECM and standard bi-variate (multivariate) GARCH family models will fail to provide any corrections, since non-synchronism correction cannot be incorporated in standard model formulation without rebuilding the equation structures. Thus, most authors who utilize daily data for standard VAR, VECM and multivariate GARCH family models in most cases use trading hours overlapped series where the pair wise matching of the lag is possible, or use lower frequency financial data (weekly, monthly)»*.

Указав проблемы авторегрессионных моделей, Р. Григорьев указал почему большинство авторов при их имплементации пытаются уйти от проблемы несинхронности второго типа, но более того представленная цитата подчеркивает, что обсуждение одношагового сдвига временного ряда («Any “one day shifting in series”») уже обсуждалось в работе Р. Григорьева (Grigoryev, 2010) как одно из решений проблемы несинхронности трейдинга второго типа и, таким образом, предложенный метод коррекции никак не может являться новизной в работе Б. Резника и Г. Шусмита в 2017 г.

## **2.4. Сходства в выводах**

Сравнительный анализ основных элементов исследования между исследованиями Р. Григорьева и Резника – Шусмита показывает, что речь идет:

во-первых, о той же задаче исследования (гипотезе), однако имеющей другую формулировку (см. пояснение в разделе 2.1);

во-вторых, полностью идентичном методе подготовки данных (одношаговой сдвиг наблюдений временного ряда в будущее – см. пояснение в разделе 2.2.1);

в-третьих, о значительных сходствах в интерпретации последствий использования метода подготовки данных для самих данных и для взаимодействия объясняющих и объясняемых переменных в моделях авторегрессионного типа (см. 2.2.2 – изменения в фактической структуре лагов в моделях; 2.2.3 – перемещение биржи США в начало дня). Но если в исследованиях по факту ставится одна и та же задача, используется тот же метод подготовки данных, используется те же интерпретации его имплементации, закономерно было бы предположить, что и выводы исследования Резника–Шусмита будут схожими с теми, которые были показаны в работе Р. Григорьева (Grigoryev, 2010). Рассмотрим основные выводы исследования Резника–Шусмита в подробной форме и сравним их.

### **2.4.1. Подтвержден реверсивный эффект, найденный в работе Р. Григорьева**

В своем исследовании Б. Резник и Г. Шусмит обнаруживают реверсивный эффект для результатов решения модели без сдвига данных и со сдвигом данных, подобный же эффект также отмечал Р. Григорьев (Grigoryev, 2010) в контексте применения временного сдвига, который как раз и инициирует сдвиг временного ряда США на одно значение в будущее. Итак, Резник–Шусмит подтверждают это в аннотации: «...после построения альтернативной модели, где временной ряд США

отстает на один период (делая биржу США первой отчитывающейся в каждый день, вместо того чтобы быть биржей, отчитывающейся последней), результаты подверглись реверсии»<sup>47</sup>, и далее: «...сдвигая значения [временного ряда] США на одно значение вперед, приводит к реверсии результатов»<sup>48</sup>, также «...когда США отстают на 1 период, и это явно предполагает, что торговый день начинается с торговой сессии биржи США до азиатских и европейских бирж, наблюдается реверс результатов»<sup>49</sup>.

Ввиду того, что одношаговый сдвиг в будущее для временного ряда США инициируется временным сдвигом, Р. Григорьев дает следующее пояснение: «...изменение в традиционной линейке времени GMT может иметь реверсивный эффект [для результатов решения уравнений], когда... поздно закрывающийся рынок становится рано закрывающимся рынком. После подобной смены подверженность проблеме несинхронности также меняется»<sup>50</sup> (Grigoryev, 2010, p. 76), на самом деле это происходит по тому, что перемещение торговой сессии биржи в начале дня приводит к смене структуры и продолжительности временных интервалов с рынком-оппонентом, и это, в свою очередь, меняет результаты решение уравнения, или, другими словами, приводит к реверсу результатов решения моделей. Р. Григорьев поясняет данный эффект применительно к рис. 1 и 2 следующим образом: «...появление биржи США в начале дня заставляет изменить структуру временных интервалов: дистанция между Японией и США сокращается до 15 часов [в традиционной структуре времени она составляет 39 часов; см. рис. 2], тогда как дистанция от США к Японии составляет 33 часа [в традиционной структуре времени она составляет 9 часов], и данное значение по-прежнему меньше, чем 39 часов от японской биржи к бирже США в традиционной GMT-линейке времени»<sup>51</sup> (Grigoryev, 2010, p. 165, 166) и далее: «...таким образом, реверс временных

---

<sup>47</sup> В аннотации в оригинальном тексте: «*However, after constructing alternative models with the US data series lagged one period (making it the first market reported each day rather than the last), the results are reversed*» (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 1).

<sup>48</sup> В оригинальном тексте: «*Thus, simply moving the US/Can values one period forward would reverse the results*» (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 7).

<sup>49</sup> В оригинальном тексте: «*Most importantly, when US price data are lagged one period, which explicitly assumes that the trading day starts in the US before the Asian and European markets open, the results are reversed*» (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 8).

<sup>50</sup> В диссертации Григорьева: «*It is expected that some changes in the GMT time ruler may also have a reverse effect, when an early closing market becomes a later closing one and the later closing one becomes an early closing one. After such a swap, exposure to the non-synchronism problem for two markets is also swapped*» (Grigoryev, 2010, p. 76).

<sup>51</sup> В диссертации Григорьева: «*...appearance of the US at the beginning of the day induces the gap structure to reverse, the Japan-US gap is reduced to 15 hours, while the US-Japan is increased to 33 hours, still less than the shift of 39 hours from the Japanese to US closing values in the standard GMT line*» (Grigoryev, 2010, p. 165, 166).

интервалов и появление США в начале дня также влияет на структуру предшествования»<sup>52</sup> (Grigoryev, 2010, p. 165, 166). Отметим, что чувствительность временных интервалов в зависимости от временного сдвига показана в таблице (Grigoryev, 2010, p. 118, tabl. 7.2-4). Пояснения прямо указывают, что в случае бирж Японии и США если нулевой меридиан или границы дня смещаются больше чем на 3 часа назад в 24-часовой структуре времени, то это приводит к реверсу временных интервалов. Данный реверс как раз и отражается на результатах решения уравнения. Отметим, что при изменении группы тестируемых рынков реверс временных интервалов может происходить и в других сдвигах.

Ввиду вышеупомянутых пояснений и найденных сходств в интерпретации можно заключить, что реверсивный эффект результатов решения уравнения в традиционной форме и со сдвигом временного ряда США на одно значение в будущее уже был показан в диссертации Р. Григорьева в 2010 г.

Очевидно, что значительные сходства в интерпретации также присутствуют и на этапе обсуждения результатов в исследовании Резника–Шусмита и диссертации Р. Григорьева.

#### 2.4.2. Схожие формулировки в оценке результатов гипотезы

Значительные сходства в диссертации Р. Григорьева и исследовании Б. Резника и Г. Шусмита прослеживаются на этапе интерпретации результатов, которые следует рассмотреть более детально.

##### **1. Доминирование или лидерство в ценах: наличие множества подтвержденных взаимосвязей**

В работе Р. Григорьева, кроме доказательства того, что поздно закрывающийся рынок имеет преимущество перед рано закрывающимся рынком, на выбранном примере Японии и США ставится под сомнение «сверхнормальное доминирующее поведение»<sup>53</sup> США перед другими мировыми рынками. Отметим, что в работе Б. Резника и Г. Шусмита делается такое же допущение с той лишь разницей, что они называют это «лидерством в ценах»<sup>54</sup> со стороны биржи США по отношению к другим биржам. Отметим, что при некотором различии между указанными понятиями «доминирующая позиция» США (Grigoryev, 2010) и позиция США «лидерства в ценах» (Resnick, Shoesmith, 2017) факт наличия подобных

<sup>52</sup> В диссертации Григорьева: «*So the time gap reversal and appearance of the US at the beginning of the day also affects the lag structure of causality*» (Grigoryev, 2010, p. 166).

<sup>53</sup> В диссертации Григорьева «*abnormal dominant*» (Григорьев, 2010), в статье (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012, p. 12) дано как «сверхнормальное доминирование» в виду многочисленности связей.

<sup>54</sup> В исследовании Б. Резника и Г. Шусмита: «*price leader*» (Resnick, Shoesmith, 2017).



вердиктов строится на числе подтвержденных связей типа ведущий (lead) или предшествий в трактовке Грейнджера (Granger, 1969). Так Б. Резник и Г. Шусмит подчеркивают:

- «...США более не имеет лидерства в ценах. Биржа США стала ведомой практически всеми остальными биржами, тогда как малое или отсутствие какого-либо влияния зафиксировано к другим рынкам» (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 7)<sup>55</sup>.

Здесь термин «Биржа США стала ведомой практически всеми остальными биржами» означает, что  $US_t$  после имплементации сдвига временного ряда на одно наблюдение в будущее является ведомым в VAR-модели лаговыми переменными всех остальных рынков (индекс США стал ведомым другими индексами в схеме тестирования lead-lag). В следующей части предложения «малое или отсутствие какого-либо влияния зафиксировано к другим рынкам» показывает, что после подобной манипуляции с данными лаговые переменные рынка США перестали оказывать какое-либо влияние на переменные других бирж в VAR-модели (индекс США утратил лидерство в схеме тестирования lead-lag). Таким образом, установление факта наличия взаимосвязи ко всем другим рынкам в трактовке Б. Резника и Г. Шусмита подтверждает наличие лидерства в ценах в классической модели VAR, однако моделирование на данных с одношаговым сдвигом не показало наличия взаимосвязей, а следовательно, лидерство в классической модели VAR объясняется лишь уникальной локацией биржи США внутри дня – биржа в классической модели является последней завершающей день.

Обратимся к тому, как Р. Григорьев освещает данные результаты:

- «...результаты... подтверждают что предшествование, обнаруженное с одной биржи к другой, может быть последовательностью локаций бирж на линейке времени GMT и показывает, что биржа США, поставленная в условия рано закрывающейся биржи [например, Японии], не демонстрирует какого-либо сверхнормального доминирования, ассоциированного со множественными предшествованиями, идущими от США» (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012, p. 122–123; Grigoryev, 2010, p. 11–12)<sup>56</sup>.

Термин «не демонстрирует какого-либо сверхнормального доминирования, ассоциированного со множественными предшествованиями, идущими от США» как

---

<sup>55</sup> «...the US is no longer the price leader. The US market is driven by nearly all other markets, while making little or no impact on the others» (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 7).

<sup>56</sup> «...the results... confirm that causality, detected from one market to another, may be explained by the sequence of location of the markets on the GMT timeline and it shows that the US, when placed into the condition of an earlier closing market, does not demonstrate any abnormal dominant behavior associated with multiple causality pattern from US» (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012, p. 11, 12; Grigoryev, 2010, p. 122, 123).

раз и показывает, что после временного сдвига биржа США перестает демонстрировать *какие-либо симптомы сверхнормального доминирования в виде множества подтвержденных взаимосвязей (предшествий), идущих от США к другим рынкам, что полностью соответствует выводам Резника–Шусмита.*

## **2. Тезис о том, что уникальная локация биржи США – главный фактор ее доминирования**

Уникальное размещение торговой сессии США внутри одного дня является источником ее доминирования в межбиржевых взаимосвязях:

- *«предшествование, выявленное от одной биржи к другой, может быть объяснено последовательностью размещения [торговых сессий] бирж на линейке времени GMT»* (Grigoryev, 2010, p. 122, 123)<sup>57</sup>;

- *«Результаты поднимают вопросы о доминировании биржи США в межбиржевых взаимосвязях, присутствие которых может частично быть объяснено фактором позднего закрытия»* (Grigoryev, 2010, p. 167)<sup>58</sup>.

Здесь необходимо выделить утверждения *«может быть объяснено последовательностью размещения [торговых сессий] бирж на линейке времени GMT»* и *«может частично быть объяснено фактором позднего закрытия»*, которые в диссертации Р. Григорьева оформлены в виде гипотезы. Предложенный Р. Григорьевым четырехчасовой сдвиг линейки времени GMT приводит: 1) к одношаговому сдвигу временного ряда США в будущее, который и описывали в своей более поздней работе Б. Резник и Г. Шусмит; 2) смене последовательностей бирж внутри одного дня; 3) смене локации торговой сессии США внутри одного дня, заставляющей его перейти из-под фактора позднего закрытия под фактор раннего закрытия. Таким образом, результаты сравнения стандартной линейки времени GMT и смещенной линейки, а также сравнение результатов влияния США, находящегося под фактором позднего и раннего закрытия (то есть перейти из конца дня в начало дня), указывают, что биржа США более не демонстрирует наличие связей, идущих к другим рынкам, а следовательно, все ее доминирование/лидерство объясняется уникальным размещением торговой сессии США внутри одного дня и тем фактом, что она поздно закрывающаяся биржа, а значит, в трактовке Р. Григорьева находится под фактором позднего закрытия.

---

<sup>57</sup> *«...causality, detected from one market to another, may be explained by the sequence of location of the markets on the GMT timeline»* ( Grigoryev, 2010, p. 122, 123).

<sup>58</sup> *«The result raises the question of the US dominance in cross-market relationships, whose existence may partly be explained by the later closing market factor»* (Grigoryev, 2010, p. 167).

Удивительным образом подобные же пояснения относительно влияния размещения рынка внутри одного дня на результаты тестов о наличии взаимосвязей были показаны в работе Б. Резника и Г. Шусмита:

- «...*просто сдвиг временного ряда US/Can на одно значение вперед [в будущее] ведет к реверсивным результатам [также упоминавшийся Р. Григорьевым]... ничего из указанного [из полученных результатов] не требует более совершенной информации о цене или ценового лидерства со стороны США, а лишь внутрисуточная последовательность значений биржевых индексов согласно их отчетам в наборе данных*» (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 7)<sup>59</sup>.

- «*Очевидное значение этого эксперимента и главный вклад данной статьи состоит в том, что есть основание сделать вывод, что [исследователям] только кажется, что США управляют другими фондовыми рынками по всему миру, тогда как оценочные модели просто отражают несинхронную отчетность [внутрисуточных] данных*» (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 8)<sup>60</sup>.

Просто сдвиг временного ряда US/Can (у Р. Григорьева он инициируется сдвигом линейки времени GMT) приводит к смене результатов уравнений на противоположные, т.е. реверсу результатов. Далее Б. Резник и Г. Шусмит поясняют, что данный реверс результатов показывает, что ценовое лидерство США сформировано лишь ввиду его уникальной позиции в «*внутрисуточной последовательности значений биржевых индексов*», именно она является основной причиной лидерства США в межбиржевых взаимосвязях. И во втором фрагменте Б. Резник и Г. Шусмит заключают, что исследователям «*только кажется*», что США управляют другими рынками по всему миру, тогда как модель просто испытывает проблемы несинхронности данных. Здесь Р. Григорьев напрямую заявляет о «*мнимом*» доминировании США (Grigoryev, Jaffry, Marchenko, 2012, p. 13), указывая на заблуждения авторов, использовавших несинхронные данные на классических эконометрических моделях. Р. Григорьевым в пояснении исследования (Furstenberg et al., 1989) утверждалось: «*...одна биржа имеет выгодные условия [позднее закрытие] в исследовании причинности... на другую биржу при наблюдении в частоте дневных данных в моделях, где коррекция несинхронности не применяется*»

---

<sup>59</sup> «...*simply moving the US/Can values one period forward would reverse the results... None of this requires superior price information or price leadership from the US, just the intraday sequence of stock index values as they are reported in the dataset*» (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 7).

<sup>60</sup> «*The obvious implication of this experimentation, and the major contribution of this paper, is that there is reason to conclude that it only appears that the US drives other stock markets around the world, when the estimated models simply reflect the nonsynchronous reporting of the data*» (Resnick, Shoesmith, 2017, p. 8).

(Grigoryev, 2010, p. 122, 123)<sup>61</sup>. Таким образом, отсутствие коррекции спецификации уравнения при использовании несинхронных данных ведет к тому, что рынок США будет испытывать кардинальное преимущество перед другими рынками, выраженное в большом количестве связей, идущих от рынка США к другим рынкам, или высокой вероятности отклонения гипотезы непредшества по Грейджеру при корректировке условий локализации США внутри дня в виде четырехчасового сдвига GMT-линейки и, инициирующего одношаговый сдвиг временного ряда США в будущее, все преимущества США аннулируются, и, как следствие, это приводит к полному отсутствию лидерства и полной зависимости США от других рынков.

Таким образом, две работы пришли к идентичным выводам относительно размещения бирж как ключевого фактора в формировании доминирования/лидерства США в межбиржевых взаимосвязях. Смена локации биржи внутри одного дня (наблюдения) неминуемо ведет к потере лидерства. И США закономерным образом становятся лишь равным участником, с поведением характерным для всех остальных рынков, то есть без сверхнормального доминирования.

### **3. Тезис о том, что биржа США – лишь равный участник среди других бирж мира**

Подтверждение факта о том, что доминирующие/лидирующие позиции США были связаны не со специфическими характеристиками (объемом капитала, числом компаний в листинге, числом транзакций, ценовым лидерством и т.п.) биржи США как ведущей биржи мира, а лишь с тем фактом, что торговая сессия биржи США завершает универсальный день, привело Б. Резника и Г. Шусмита к мысли о том, что биржа США – лишь равный участник в группе бирж, представленных в мире. В аннотации Б. Резник и Г. Шусмит заключают: «... в более ранних исследованиях, в которых использовались несинхронные дневные данные, только кажется, что США управляют другими фондовыми рынками, тогда как на самом деле США являются просто равным участником передачи информации по всему миру» (Resnick, Shoemsmith, 2017, p. 1)<sup>62</sup>.

Тезис о «равном участнике передачи информации по всему миру» означает, что поведение биржи ничем не отличается от поведения остальных бирж в мире.

---

<sup>61</sup> В диссертации Григорьева: «one market has a beneficial position while examining causality (spillover effect) over another market when observed in daily frequency, in models where the nonsynchronism correction is not applied» (Grigoryev, 2010, p. 122,123).

<sup>62</sup> В аннотации исследования Б. Резника и Г. Шусмита: «in earlier studies using nonsynchronous data reported by calendar date, it only appears that the US drives other stock markets, when in fact the US is merely an equal participant in information transmission around the world» (Resnick, Shoemsmith, 2017, p. 1).

В этой связи Р. Григорьев в разных интерпретациях заключает:

- «[индекс] США неизбежно показывает, что его поведение аналогично показателям других индексов... не демонстрирует какого-либо сверхнормального доминантного поведения, связанного с множественными подтверждениями причинности идущего от [индекса] США... поведение стало соответствовать поведению других ранозакрывающихся индексов... результат ставит вопрос о доминировании США в межбиржевых отношениях, чье присутствие частично может быть объяснено фактором позднего закрытия» (Grigoryev, 2010, p. 122, 123, 167)<sup>63</sup>.

Р. Григорьев намеренно подчеркивает, что все доминирование США в эконометрических моделях есть следствие использования классических моделей (например, Грейнджера) на дневных данных бирж, размещенных в разных часовых поясах. Смена локации (с помощью временного сдвига) биржи США в позицию, где она теряет свои преимущества, привела к тому, что биржа США перестала демонстрировать многочисленные связи к другим рынкам, ассоциированные с доминирующим поведением, напротив, оценка поведения биржи по числу исходящих связей показала, что рынок США является лишь равным участником и ее поведение ничем не отличается от поведения любой другой биржи.

---

<sup>63</sup> В диссертации Григорьева: «[US] inevitably shows that its behaviour is similar to other indices... does not demonstrate any abnormal dominant behavior associated with multiple causality pattern from US... behaviour started to be consistent with the behaviour of other earlier closing indices... result raises the question of the US dominance in cross-market relationships, whose existence may partly be explained by the later closing market factor» (Grigoryev, 2010, p. 122, 123, 167).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования, которые повторяют ранее предложенную гипотезу, доказывают ее обоснованность и подтверждают, что найденные закономерности всегда вызывают повышенный интерес.

Независимо или нет, Б. Резник и Г. Шусмит повторили гипотезы Р. Григорьева, использовали идентичный метод подготовки данных и его интерпретацию и, как следствие, пришли к идентичным результатам. Довольно странно, что при неоспоримом подтверждении факта наличия такого большого числа сходств Б. Резник и Г. Шусмит не цитируют работу Р. Григорьева, доступную в открытом доступе с 2011 года в Google.Scholar<sup>64</sup>, и две его статьи, опубликованные с соавторами в журнале «Прикладная эконометрия» и находящиеся в открытом доступе с 2012 г.<sup>65</sup>. Факт отсутствия цитирований указывает на то, что эти исследователи развивали данную модель самостоятельно, однако число совпадений смыслов в гипотезе, идентичность метода подготовки данных и интерпретаций результатов показывают, что предположить факт независимой разработки гипотезы достаточно тяжело.

Гипотезы, описанные в диссертации Р. Григорьева, имеют следующий вид:

1) последовательности размещения торговых сессий бирж внутри одного дня имеют предопределяющую роль в отклонении гипотезы непредшества по Грейджеру в тестировании межбиржевых взаимосвязей;

2) о взаимодействии рынков с поздним и ранним закрытием: поздно закрывающийся рынок всегда будет иметь преимущество перед рано закрывающимся рынком в классических эконометрических моделях с авторегрессионными элементами в условиях несинхронности дневных данных;

3) об иллюзорном лидерстве США, являющемся частным случаем гипотез пункта 1 и 2: биржа США имеет доминирование (лидерство) над другими рынками исключительно благодаря размещению в конце универсального дня (перемещение США в начало дня демонстрирует полное отсутствие их лидерства);

4) о предопределяющей роли линейки времени GMT: линейка времени GMT (UMC), будучи субъективной по своей природе, так как формировалась людьми в течение поколений, имеет предопределяющее значение в тестах непред-

---

<sup>64</sup> Available online on open access basis at Ethos.bl.uk since 2011 and at multiple sources: [https://scholar.google.ru/scholar?cluster=15242592282284397088&hl=ru&as\\_sdt=0,5](https://scholar.google.ru/scholar?cluster=15242592282284397088&hl=ru&as_sdt=0,5)

<sup>65</sup> Available online on open access basis since 2012 at multiple sources:

1) [https://scholar.google.ru/scholar?cluster=677893895977055950&hl=ru&as\\_sdt=0,5](https://scholar.google.ru/scholar?cluster=677893895977055950&hl=ru&as_sdt=0,5);

2) [https://scholar.google.ru/scholar?cluster=15112735866885468283&hl=ru&as\\_sdt=0,5](https://scholar.google.ru/scholar?cluster=15112735866885468283&hl=ru&as_sdt=0,5) .

шества по Грейджеру в классических моделях в условиях несинхронности других данных. Отдельные смещения линейки времени GMT (в диссертации Р. Григорьева это 4-часовой сдвиг в прошлое) могут привести к реверсу результатов теста предшества по Грейджеру с вердикта «да, предшествует» на вердикт «нет, не предшествует». Таким образом, лидерство США, оцениваемое классическими эконометрическими моделями, есть результат сложившейся системы линейки времени GMT. Игнорирование несинхронности дневных данных, выбор классической модели без коррекции на несинхронность приводит к иллюзорным результатам (по Резнику и Шусмиту – «кажущееся лидерство США»).

Все перечисленные гипотезы связаны между собой и тестируются одним и тем же методом временного сдвига, предложенным в диссертации Р. Григорьева, приводящего к одношаговому сдвигу в будущее временного ряда индекса биржи США. Б. Резником и Г. Шусмитом в явном виде были заявлены гипотезы п. 1 и 3, упоминания остальных гипотез в их работе не обнаружено.

Относительно применения разных эконометрических моделей скептики могут заявить, что модель Б. Резника и Г. Шусмита – это модель VAR(VECM), а в работе Р. Григорьева была использована авторегрессия с экзогенными переменными авторегрессионного типа, но в ответ на подобные доводы необходимо отметить, что Б. Резник и Г. Шусмит неоднократно указывают термины «авторегрессионно» или «авторегрессионно связанные» (Resnick, Shoemith, 2017, p. 6,7), которые присущи большому разнообразию моделей в эконометрике временных рядов. Р. Григорьев отдельно приводит пояснение, в котором указывает типы моделей, которые могут быть подвержены проблемам несинхронности данных и спецификация которых не может быть откорректирована для целей непредвзятой оценки влияния биржи США на другие биржи. Р. Григорьев среди прочего выделяет VAR(VECM)-модели, которые были отвергнуты в его диссертации из-за невозможности корректировки структуры лагов в контексте одновременных эффектов (contemporaneous term), т.е. в контексте Грейджеровского теста мгновенного предшества (Granger, 1969, p. 429). К сожалению, Б. Резник и Г. Шусмит опускают дискуссию о проблемах имплементации одновременных эффектов в VAR-модели. VAR-модель в том виде, в каком она была продемонстрирована в статье Б. Резника и Г. Шусмита, содержит значительный изъян: она не допускает имплементации правила Бесслера и Янга (Bessler, Yang, 2003, p. 270) – не допускает одновременных эффектов (предшествий) или, в узком смысле, внутрಿದневных эффектов, поэтому результаты хотя и имеют сходства с результатами диссертации Р. Григорьева, но к ним по-прежнему остаются вопросы в контексте паритетности начальных условий тести-

рования, так как дистанции между моментами закрытия торговых сессий у представленных индексов разнятся значительно<sup>66</sup>.

Разбор совпадений в интерпретации результатов двух исследований показывает наличие сходств в смыслах: 1) хотя «доминирование» и «лидерство» – это разные слова, но по факту и Р. Григорьев, и Б. Резник и Г. Шусмит проверяют наличие идущих от индекса США связей к индексам других бирж, множественные lead-связи или подтвержденные предшества по Грейджеру; 2) доминирование/лидерство США в эконометрических моделях при использовании несинхронных дневных данных есть лишь результат последовательности размещения/отчетности бирж в течение дня/наблюдения и присутствия его торговой сессии в уникальной локации – в конце универсального дня; перемещение США в локацию начала дня устраняет преимущество локации и, как следствие, США более не демонстрируют доминирования/лидерства; 3) тем самым биржа США не является какой-то экстраординарной биржей, напротив «ее поведение схоже с поведением бирж других стран» и тем самым она является лишь «равным участником».

На основании сравнительного анализа фрагментов диссертации Р. Григорьева и статьи Б. Резника и Г. Шусмита, а также смыслового разбора их интерпретаций необходимо заключить, что статья Б. Резника и Г. Шусмита реплицирует исследование Р. Григорьева, подтверждая тем самым валидность полученных результатов и закономерностей, найденных автором.

---

<sup>66</sup> Вопрос проблем имплементации несинхронных данных в VAR модели планируется разобрать в будущих статьях.



## ЛИТЕРАТУРА

- Antell J.* Essays on the Linkages between Financial Markets, and Risk Asymmetries (summary section only). Svenska handelshögskolan, 2004.
- Baumöhl E., Vyroost T.* Stock market integration: Granger causality testing with respect to non-synchronous trading effects. *Finance a Uver*, 2010. Vol. 60, No. 5, Pp. 414.
- Bessler D.A., Yang J.* The structure of interdependence in international stock markets. *Journal of international money and finance*, 2003. Vol. 22, No. 2, Pp. 261–287.
- Billio M., Caporin M.* Market linkages, variance spillovers, and correlation stability: Empirical evidence of financial contagion. *Computational Statistics & Data Analysis*, 2010. Vol. 54 No. 11, 2443–2458.
- Billio M., Caporin M.* Market linkages, variance spillovers and correlation stability: empirical evidence of financial contagion. Working paper 06.02. GRETA Associati. 2006. P. 19.
- Brooks C., Henry Ó.T.* Linear and non-linear transmission of equity return volatility: evidence from the US, Japan and Australia. *Economic Modelling*, 2000. Vol. 17, No. 4, Pp. 497–513.
- Campbell J.Y., Lo A.W.-C., MacKinlay A.C.* The econometrics of financial markets. Princeton University press, 1997.
- Cheung Y.-W., Ng L.K.* A causality-in-variance test and its application to financial market prices. *Journal of econometrics*, 1996. Vol. 72, No. 1, Pp. 33–48.
- Eun C.S., Shim S.* International transmission of stock market movements. *Journal of financial and quantitative Analysis*, 1989. Vol. 24, No. 02, Pp. 241–256.
- Gębka B., Serwa D.* Intra-and inter-regional spillovers between emerging capital markets around the world. *Research in International Business and Finance*, 2007. Vol. 21, No. 2, Pp. 203–221.
- Gjerde Ø., Sættem F.* Linkages among European and world stock markets. *The European Journal of Finance*, 1995. Vol. 1, No. 2, Pp. 165–179.
- Granger C.W.* Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1969. Pp. 424–438.
- Granger C.W.* Some recent development in a concept of causality. *Journal of econometrics*, 1988. Vol. 39, No. 1-2, Pp. 199–211.
- Grigoryev R., Jaffry S., Marchenko G.* The role of the timeline in Granger causality test in the presence of daily data non-synchronism. *Applied Econometrics*, 2012. Vol. 27, No. 3, Pp. 3–19.
- Grigoryev R., Jaffry S., Marchenko G.* Investigation of the consequences of ignoring daily data non-synchronism in cross-market linkages: BRIC and developed countries. *Applied Econometrics*, 2012. Vol. 26, No. 2, Pp. 92–112.
- Grigoryev R.A.* The interdependence between stock markets of BRIC and developed countries and the impact of oil prices on this interdependence.: PhD thesis, University of Portsmouth., 2010. 258 p.
- Grigoryeva L., Ortega J.-P., Peresetsky A.* Volatility forecasting using global stochastic financial trends extracted from non-synchronous data. *Econometrics and Statistics*, 2017.
- Hume D.* Treatise of Human Nature. Ed. Selby-Bigge L.A. Oxford, Clarendon Press, 1888, 1960. 742 p.

- Koch P.D., Koch T.W.* Evolution in dynamic linkages across daily national stock indexes. *Journal of International Money and Finance*, 1991. Vol. 10, No. 2, Pp. 231–251.
- Korhonen I., Peresetsky A.* What Influences Stock Market Behavior in Russia and Other Emerging Countries? *Emerging Markets Finance and Trade*, 2016. Vol. 52, No. 5, Pp. 1210–1225.
- Korhonen I., Peresetsky A.* Extracting global stochastic trend from non-synchronous data. 2013.
- Lo A.W., MacKinlay A.C.* An econometric analysis of nonsynchronous trading. *Journal of Econometrics*, 1990. Vol. 45, No. 1-2, Pp. 181–211.
- Malizia E.E., Feser E.J.* Understanding local economic development. Rutgers Univ Center for Urban, 1998.
- Malliaris A.G., Urrutia J.L.* The international crash of October 1987: causality tests. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 1992. Vol. 27, No. 03, Pp. 353–364.
- Nelson D.B.* Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1991. Pp. 347–370.
- Olbrys J., Majewska E.* Granger causality analysis of the CEE stock markets including nonsynchronous trading effects. *Argumenta Oeconomica*, 2013. Vol. 31, No. 2, Pp. 151–172.
- Olbrys J., Majewska E.* On some empirical problems in financial databases. *Pensee*, 2014. Vol. 76, No. 9.
- Peiró A., Quesada J., Jiménez E.U.* Temporal links between price indices of stock markets with overlapping business hours. Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, 1995.
- Peiró A., Quesada J., Jiménez E. U.* Transmission of information between stock markets. Institut Valencià d'Investigacions Econòmiques, 1993.
- Peresetsky A.A., Yakubov R.I.* Autocorrelation in an unobservable global trend: does it help to forecast market returns? *International Journal of Computational Economics and Econometrics*, 2017. Vol. 7, No. 1-2, Pp. 152–169.
- Resnick B.G., Shoesmith G.L.* A Note on Modeling World Equity Markets with Nonsynchronous Data. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 2017.
- Sims C.A.* Macroeconomics and reality. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1980. Pp. 1–48.
- Swanson P.E.* The interrelatedness of global equity markets, money markets, and foreign exchange markets. *International Review of Financial Analysis*, 2003. Vol. 12, No. 2, Pp. 135–155.
- Von Furstenberg G.M., Jeon B.N., Mankiw N.G., Shiller R.J.* International stock price movements: links and messages. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1989. Vol. 1989, No. 1, Pp. 125–179.
- Дурдыев Р., Пересецкий А.* Автокорреляция в глобальном стохастическом тренде. *Прикладная эконометрика*, 2014. No. 3 (35).

## ОБ АВТОРАХ

Григорьев Руслан Аркадиевич<sup>1, 2, 3</sup>

Доктор философии в области экономики (Великобритания)

<sup>1</sup> аспирант, ЦЭМИ РАН (Москва)

117418 Москва, Нахимовский проспект, 47

<sup>2</sup> исследователь, Бизнес школа, Университет города Портсмут (Великобритания)

PO1 3DE, UK, Portsmouth, Portland Street, Richmond Building

<sup>3</sup> зам. директора НИИ проблем социально-экономического развития,

Казанский инновационный университет им. В. Г. Тимирязова (ИЭУП) (Казань)

420111, Россия, Татарстан, г. Казань, ул. Московская 42.

[Ruslan.grigoryev@yandex.ru](mailto:Ruslan.grigoryev@yandex.ru)

*Препринт # WP/2018/326*

Р.А. Григорьев

**РЕПЛИКАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРИГОРЬЕВА  
В СТАТЬЕ Б. РЕЗНИКА И Г. ШУСМИТА:  
ИДЕНТИЧНОСТЬ В ГИПОТЕЗЕ,  
МЕТОДЕ ПОДГОТОВКИ ДАННЫХ,  
РЕЗУЛЬТАТАХ**

---

Подписано в печать 06.03.2018 г.

Формат 60×90/16. Печ. л. 2,7. Тираж 40 экз. Заказ № 4.

ФГБУН Центральный экономико-математический институт РАН

117418, Москва, Нахимовский пр., 47

Тел. 8 (499) 724-21-39

E-mail: [ecr@cemi.rssi.ru](mailto:ecr@cemi.rssi.ru)

<http://www.cemi.rssi.ru/>

---

ISBN 978-5-8211-0757-2



9 785821 107572