

УДК 336.76

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ КОМПЛЕКСНОГО ИНДЕКСА ШАНХАЙСКОЙ ФОНДОВОЙ БИРЖИ

Конягина Мария Николаевна, д.э.н., профессор,
Санкт-Петербургский государственный экономический университет
Koniagina Mariia Nikolaevna, Doctor in Economics,
Saint-Petersburg State University of Economics

Аннотация. Сегодня общество предъявляет высокие требования к методам государственного регулирования фондовых рынков, включая диагностику влияния регулятивных органов на развитие фондовых бирж. Поэтому целью статьи стала оценка влияния деловой активности на развитие Шанхайской фондовой биржи. Для достижения цели проведен анализ статистической информации Народного банка Китая, Национального бюро статистики Китая и Шанхайской фондовой биржи за период 2015-2020 гг., применен корреляционно-регрессионный анализ. В результате выведена модель оценки влияния изменений процентной ставки, обменного курса и биржевой активности на динамику комплексного индекса Шанхайской фондовой биржи, что может стать заделом для дальнейшей разработки модели регулятивного воздействия на деятельность фондовых бирж.

Ключевые слова: Шанхайская фондовая биржа, регулирование, фондовый рынок, биржевой индекс.

Введение. Потребность реального сектора экономики в дополнительной инструментари для обеспечения стабильной работы фондового рынка в условиях значимых вызовов внешней среды обусловлена негативными последствиями экзогенного кризиса - пандемией COVID-19, и связанными с ней карантинными ограничениями. В этих условиях вполне логичным выглядит усиление внимания к вопросам оценки влияния Комиссии по ценным бумагам КНР на деятельность Шанхайской фондовой биржи как к одному из наиболее ярких и противоречивых примеров активного развития фондовой биржи в условиях жесткой регулятивной политики.

Следует отметить, что особенности функционирования Шанхайской фондовой биржи и ее взаимодействие с государством являются предметом научного интереса исследователей всего мира на протяжении последних двух десятилетий [1; 2; 3]. В то же время, несмотря на значимое количество исследовательских работ, сложно назвать иного сопоставимо значимого игрока мирового фондового рынка, при характеристиках которого так же активно употребляются определения «феномен» [4; 5], свидетельствующие о значительной доле непознанного, необъясненного, требующего дальнейшего осмысления. Таким образом, мотивация данного исследования обусловлена потребностью реального сектора экономики в дополнительной инструментари для обеспечения стабильной работы фондового рынка в условиях значимых вызовов внешней среды и недостатком исследовательских работ о развитии биржи при значительном регулятивном влиянии государства в современных условиях. Целью представленной части исследования стала оценка влияния Комиссии по ценным бумагам КНР на развитие Шанхайской фондовой биржи. Для достижения цели в ходе исследования были последовательно решены следующие задачи: выделены основные факторы влияния государства

на деятельность Шанхайской фондовой биржи, подготовлена статистическая выборка для оценки основных факторов влияния, проведен корреляционно-регрессионный анализ динамики комплексного индекса Шанхайской фондовой биржи и основных факторов, построена модель влияния отдельных факторов на деятельность Шанхайской фондовой биржи.

Автор признателен за сотрудничество и выражает благодарность за помощь в сборе и переводе отдельной информации с китайского языка на русский язык профессору Финансово-экономического университета Тун Вэй и профессору Университета международных исследований и торговли Мин Фанг (КНР).

Обоснование выбора основных факторов для анализа. Для анализа были отобраны следующие факторы:

А) Объем денежной массы. Объем денежной массы выбран в качестве критерия для проверки гипотезы относительно влияния государственной политики Китайской Народной Республики на фондовый рынок путем значительного увеличения денежной массы [6, с.218-220]. Согласно данной гипотезе, резко увеличивая денежную массу в обращении, Народный банк Китая повышает инвестиционную активность и способствует развитию фондового рынка в целом, и Шанхайской фондовой биржи – в частности.

Б) Процентная ставка. Процентная ставка выбрана в качестве критерия для проверки гипотезы о влиянии изменения процентных ставок на фондовый рынок: при повышении процентной ставки возрастают сбережения на депозитах, при снижении процентных ставок более привлекательным становится инвестирование в акции [7, с.53-54]. Кроме того, требовала проверки более ранняя гипотеза, свидетельствовавшая о недостаточной эффективности государственной политики Китайской Народной Республики в 2015–2016 гг., в том числе неэффективности изменения процентной ставки для поддержки и развития фондового рынка [6, с.224].

В) Обменный курс. Требуется проверка гипотеза, согласно которой повышение курса национальной валюты привлечет приток иностранного капитала, так называемых «горячих денег», а процветание фондового рынка вызовет рост стоимости акций [7, с.55], хотя этот же источник отмечает, что слишком высокий обменный курс затрудняет экспорт и наносит ущерб экономическому развитию, что негативно влияет на рынок ценных бумаг [7, с.55].

Г) Биржевая активность. Биржевая активность выбрана в силу важности данного критерия для характеристики фондового рынка и значимой реакции на изменения в регулятивной политике [8, с.398].

В основу исследования положены эконометрические методы с использованием модели временных рядов. В качестве временных границ определен период 2015–2020 гг. Выбор периода обусловлен значительными изменениями нормативно-правовой базы фондового рынка в 2015-2020 гг., при этом сокращение периода исследования до 5 лет объясняется высокой турбулентностью фондового рынка.

Для проведения оценки влияния Комиссии по ценным бумагам КНР на деятельность Шанхайской фондовой биржи были использованы следующие источники данных:

- для показателей объема денежной массы, обменного курса, биржевой активности – официальная статистика Народного банка Китая [9];
- для показателей процентной ставки – официальная статистика Национального бюро статистики Китая [10];

– для оценки деятельности Шанхайской фондовой биржи использована официальная статистика комплексного индекса Шанхайской фондовой биржи (Shanghai Stock Exchange Composite Index; SSECI) [11].

Ограничения исследования. Основные ограничения связаны с использованием для анализа статистических наблюдений, полученных из разных источников: несопоставимая периодичность статистических наблюдений, неполная или недостаточно полная информация по ряду критериев. Например, в рамках проведенного расчета целесообразно было провести исследование относительно влияния индексов делового климата на деятельность Шанхайской фондовой биржи. Однако с 2018 г. публикация показателей делового климата Народным банком Китая была прекращена [9], что не позволило получить достаточное количество данных.

Ограничением исследования является также контролирующий институциональный характер деятельности Комиссии по ценным бумагам КНР, не позволяющий оценить влияние Комиссии вне государственного регулирования в целом. Кроме того, ограничением исследования текущего времени, повлиявшим на выбор инструментария, стало отсутствие возможности использования такого инструментария, как интервью экспертов, требующих личных встреч с поддержкой от научного сообщества КНР.

Метод исследования. По результатам исследования теоретических источников, основным методом анализа выбран корреляционный анализ.

Двухфакторный коэффициент корреляции рассчитан по формуле 1:

$$\text{Correl}(X, Y) = \frac{\Sigma(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\Sigma(x-\bar{x})^2 \Sigma(y-\bar{y})^2}} \quad (1)$$

где \bar{x} , \bar{y} - являются средними значениями выборок

Расчет коэффициента корреляции проведен программными средствами табличного процессора Microsoft Excel.

Коэффициент корреляции Пирсона рассчитан по формуле 2 средствами табличного процессора Microsoft Excel.

$$r_{xy} = \frac{\Sigma_{i=1}^m (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\Sigma_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^2 \Sigma_{i=1}^m (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{\text{cov}(x, y)}{\sqrt{s_x^2 s_y^2}} \quad (2)$$

Матрица многофакторного корреляционного анализа, уравнение линейной регрессии построены программными средствами при помощи Microsoft Excel. Также для интерпретации ряда полученных результатов использован метод графического представления данных.

Результаты. Результаты корреляционного анализа представлены в таблице 1.

Между объемом денежной массы (X_1) и комплексным индексом Шанхайской фондовой биржи установлена отрицательная корреляция, следовательно, между этими данными существует обратная зависимость. Вместе с тем числовое значение коэффициента корреляции для объема денежной массы (-0,397) свидетельствует о слабой корреляции, что, учитывая одновременное действие ряда других факторов, позволяет не принимать в расчет наличие слабой связи. Таким образом, гипотеза о значительном негативном влиянии интервенций государства на деятельность Шанхайской фондовой биржи в виде увеличения объема денежной массы не подтверждена.

Таблица 1. – Результаты корреляционного анализа

Выбранный фактор	Инструмент оценки	Комплексный индекс Шанхайской фондовой биржи, Y
Объем денежной массы, X ₁	Коэффициент корреляции	-0,397
	Хи-квадрат Пирсона	0,158
Обменный курс, X ₂	Коэффициент корреляции	-0,629
	Хи-квадрат Пирсона	0,396
Процентная ставка, X ₃	Коэффициент корреляции	0,547
	Хи-квадрат Пирсона	0,3
Биржевая активность, X ₄	Коэффициент корреляции	0,73
	Хи-квадрат Пирсона	0,533

Между обменным курсом (X₂) и комплексным индексом Шанхайской фондовой биржи также установлена отрицательная корреляция, следовательно, между этими данными существует обратная зависимость, и при снижении обменного курса значение комплексного индекса Шанхайской фондовой биржи увеличивается. Числовое значение коэффициента корреляции для процентной ставки (-0,629) свидетельствует о достаточно высокой корреляции, что указывает на значимую связь между процентной ставкой и комплексным индексом Шанхайской фондовой биржи.

Между процентной ставкой (X₃) и комплексным индексом Шанхайской фондовой биржи установлена положительная корреляция, следовательно, между этими данными существует прямая зависимость, и при повышении процентной ставки значение комплексного индекса Шанхайской фондовой биржи увеличивается. Числовое значение коэффициента корреляции для обменного курса (0,547) свидетельствует о средневысокой корреляции, что позволяет принять во внимание связь между процентной ставкой и комплексным индексом Шанхайской фондовой биржи.

Между биржевой активностью (X₄) и комплексным индексом Шанхайской фондовой биржи установлена позитивная корреляция, следовательно, между этими данными существует прямая зависимость, и при снижении биржевой активности значение комплексного индекса Шанхайской фондовой биржи уменьшается. Числовое значение коэффициента корреляции для процентной ставки (0,73) свидетельствует о сильной корреляции, что указывает на устойчивую связь между биржевой активностью и комплексным индексом Шанхайской фондовой биржи, и позволяет использовать данный показатель для дальнейшей разработки модели.

Корреляционная матрица многофакторного корреляционного анализа выбранных критериев представлена в таблице 2.

Таблица 2. – Корреляционная матрица многофакторного анализа для выбранных критериев

	Объем денежной массы, X_1	Обменный курс, X_2	Процентная ставка, X_3	Торговая активность, X_4	SSECI
Объем денежной массы, X_1	1				
Обменный курс, X_2	0,73	1			
Процентная ставка, X_3	-0,53	-0,63	1		
Торговая активность, X_4	-0,16	-0,37	0,411236	1	
SSECI	-0,43	-0,63	0,55	0,73	1

Таким образом, в результате корреляционного анализа было выбрано три переменных, имеющих сильную (обменный курс, X_2 и торговая активность, X_4) и достаточную (процентная ставка, X_3) связь с комплексным индексом Шанхайской фондовой биржи. Для этих переменных был проведен регрессионный анализ, результаты которого представлены в таблице 3.

Таблица 3. – Результаты регрессионного анализа для критериев X_2 и X_3

	Обменный курс, X_2	Процентная ставка, X_3	Торговая активность, X_4
Множественный R	0,6290	0,5473	0,7299
R-квадрат	0,3956	0,2996	0,5327
Нормированный R-квадрат	0,3870	0,2896	0,5260
Стандартная ошибка	293,9161	316,4112	258,4351
Наблюдения	72	72	72

Как видно из табл. 3 показатель достоверности аппроксимации для обменного курса $R^2 = 0,3956$, что по шкале Чеддока определяет связь как умеренную, следовательно, результат не может быть использован для дальнейшего прогнозирования. Результаты регрессионного анализа для переменной X_3 (процентная ставка) показывает достоверность аппроксимации $R^2 = 0,2996$, что по шкале Чеддока определяет связь как слабую. Следовательно, она не может быть использована для дальнейшего прогнозирования.

Как видно из табл. 3 и рис.1, уравнение регрессии для переменной X_4 (торговая активность) принимает вид (формула 3):

$$y = 0,0041x + 2616,4 \quad (3)$$

Достоверности аппроксимации линейной регрессии $R^2 = 0,5327$, что по шкале Чеддока определяет связь как заметную. Следовательно, линия линейного тренда регрессионной модели переменной X_3 аппроксимирует исследуемый процесс достаточно, и может быть использована для дальнейшего прогнозирования.

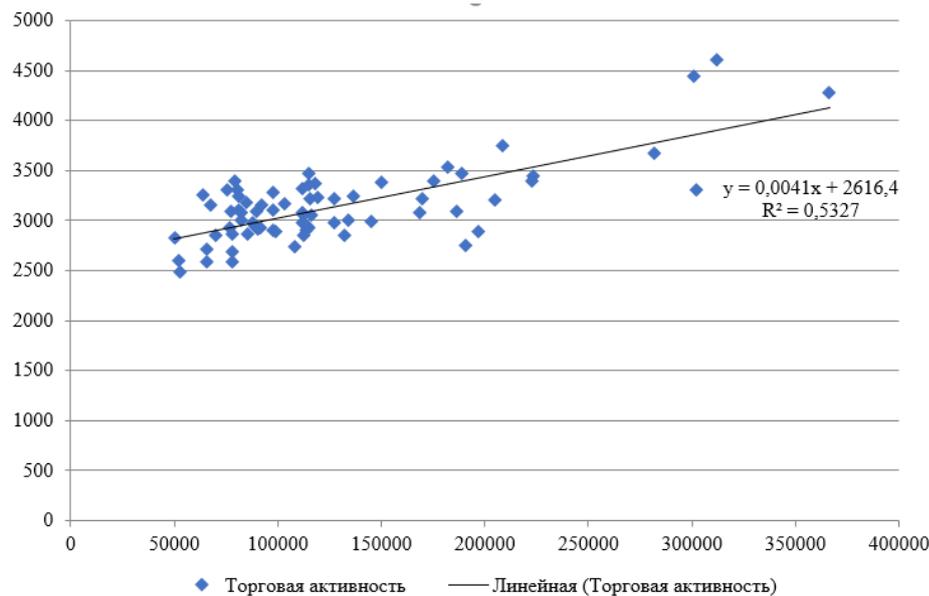


Рисунок 1. – Результаты регрессионного анализа для переменной X_4 (торговая активность), линейный тренд

При этом дальнейшие исследования показали, что полиномиальная модель 4-й степени описывает данную зависимость более точно (рис.2), коэффициент аппроксимации модели $R^2 = 0,5965$, что удовлетворяет требованиям к достоверности модели при прогнозировании. Таким образом, разработанная математическая модель, может быть учтена при прогнозировании и описывается следующим уравнением (формула 4):

$$y = -1E-18x^4 + 1E-12x^3 - 3E-07x^2 + 0,0401x + 1410,1 \quad (4)$$

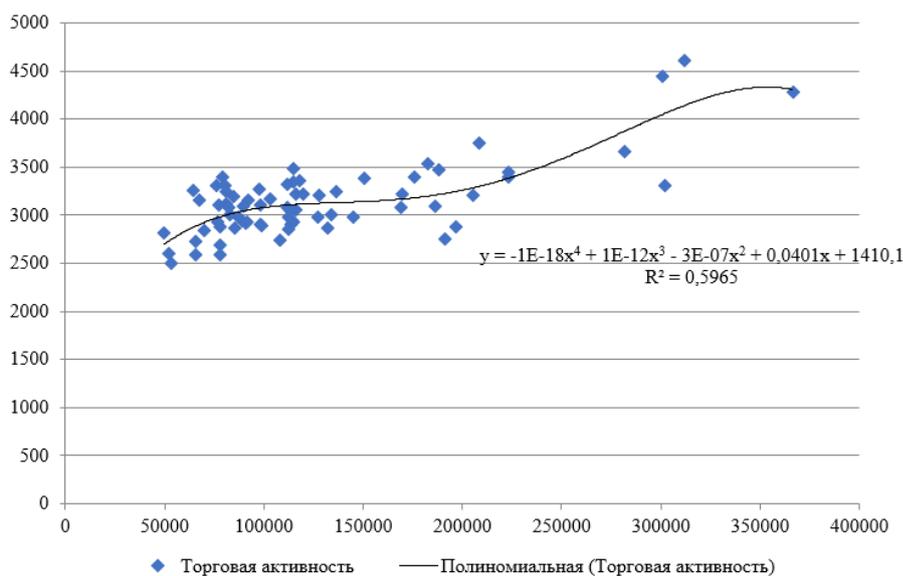


Рисунок 2. – Результаты регрессионного анализа для переменной X_4 (торговая активность), полиномиальный тренд 4-й степени

Интересным выводом стало то, что в результате проведенного анализа было установлено: показатели объема денежной массы и комплексного индекса Шан-

хайской фондовой биржи имеют слабую связь, недостаточную для обеспечения достоверности расчетов. Это противоречит гипотезе о значительном негативном влиянии на деятельность Шанхайской фондовой биржи интервенций государства в виде увеличения объема денежной массы.

По результатам проведенного исследования очевидна необходимость расширения границ исследования и дальнейшей разработки современных методов оценки влияния Комиссии по ценным бумагам КНР на деятельность Шанхайской фондовой биржи.

Выводы. Результатом представленного исследования стала эконометрическая оценка влияния Комиссии по ценным бумагам КНР на деятельность Шанхайской фондовой биржи в период с 2015 по 2020 годы. Представленная оценка основывается на статистических наблюдениях Народного банка Китая, Национального бюро статистики Китая и официальной статистике комплексного индекса Шанхайской фондовой биржи, которые были использованы для моделирования временных рядов и последующего корреляционно-регрессионного анализа. Представленная работа является попыткой эконометрической оценки влияния Комиссии по ценным бумагам КНР на деятельность Шанхайской фондовой биржи. Модель подтвердила сильную связь биржевой активности с комплексным индексом Шанхайской фондовой биржи, но не в той степени, которой ожидалось, из чего вытекает ценный для инвесторов и биржевых спекулянтов следующий вывод.

Одновременно модель подтвердила, что инвестиции в индексы являются более осторожным и одновременно более взвешенным решением, нежели в корпоративные ценные бумаги напрямую. Иными словами, изменение комплексного индекса Шанхайской фондовой биржи более сглажено и равномерно, чем волатильность долевых и долговых финансовых инструментов. Поэтому справедлив и следующий вывод: индекс Шанхайской фондовой биржи в ближайшее время будет перспективным инструментом для инвестиций. Даже если китайский рынок просядет, индекс получит поддержку от IPO и SPO, которые будут активнее там проводиться и уже привлекают многих эмитентов со всего мира.

Практическая ценность статьи заключена в возможности учета ее результатов в финансовой деятельности операторов фондового рынка, например, для оптимизации биржевого портфеля, а также в деятельности регулятивных органов фондового рынка - для оптимизации государственной регулятивной политики.

Список использованных источников

1. Liu K. China's visible hand: An analysis of the Chinese government's intervention in its economy during 2015–17. *Journal of Business and Economic Studies*, 23(1), 2019. 36-54.
2. Wang Y., Yao J. Investor sentiment, issuance cost, and IPO underpricing: an empirical analysis of Shanghai Stock Exchange A-shares. *Applied Economics Letters*, 28(6), 2021. 508-511.
3. Yang, M. Y., Li, S. P., Wu, Y., Tang, J., & Ren, F. Do government rescue policies reduce the market volatility after crash? Evidence from the Shanghai stock market. *Finance Research Letters*, 29, 2019. 117-124.
4. Bo L. I. U., Yong Z. E. N. G.. Can price limits help when the price is falling? Evidence from transactions data on the Shanghai Stock Exchange. *China Economic Review*, 20(1), 2009. 91-102.
5. Girardin E., Liu Z. Demystifying China's Stock Market: The Hidden Logic Behind the Puzzles. *In Demystifying China's Stock Market* (pp. 1-10). Palgrave Pivot, Cham. 2019.

6. Bieliński T., Markiewicz M., Mosionek-Schweda M. Do government interventions affect China's stock market? Case study–analysis of the asset bubble in 2015–2016. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (486), 2017. 217-227.

7. Nana S. Analysis of Macro-influencing Factors of Stock Price Index. *International Journal of Scientific Engineering and Science*. Vol. 4, Issue 3, 2020. PP. 51-56, 2020

8. Lu L. The Rising Star in the East: Unveiling China's Star Market, the Registration-based IPO Regime and Capital Markets Law Reform. *International Company and Commercial Law Review*. Vol.31., 2020. PP. 394-412,

9. Народный банк Китая: официальный сайт. Раздел «Статистика». URL: <http://www.pbc.gov.cn/diaochatongjisi/116219/116319/index.html> (Дата обращения 15.08.2021).

10. Национальное бюро статистики Китая: официальный сайт. URL: <http://www.stats.gov.cn/english/> (дата обращения 15.08.2021).

11. Шанхайская фондовая биржа: официальный сайт. URL: <http://english.sse.com.cn/> (дата обращения 15.08.2021).