

УДК 519.862.6.

Шаравина Ксения Олеговна,

студент,
кафедра мировой экономики и международного бизнеса,
Высшая школа экономики и менеджмента,
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
г.Екатеринбург, Российская Федерация

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСА НА ДИНАМИКУ S&P 500

Аннотация:

В статье анализируется влияние начала и развития пандемии COVID-19 на волатильность индекса Standard and Poor's 500 - ключевого индикатора глобального финансового рынка и экономики США. Используя эконометрическое моделирование, оценивается реакция фондового рынка Соединенных Штатов на возникшую значительную неопределенность в начале эпидемии и дальнейшая модификация ожиданий инвесторов в новых условиях. Итоги будут полезны широкому кругу лиц: как непосредственным игрокам для прогнозирования, так и экономистам, заинтересованным в исследовании современной макроэкономической ситуации.

Ключевые слова:

COVID-19, S&P 500

Индекс S&P 500 широко известен как центральный бенчмарк для инвесторов. Идея, лежащая в основе индекса — это расчет единого показателя фондового рынка Соединенных Штатов Америки, который рассказывает об условиях в ведущих секторах производства товаров и услуг, формируя репрезентативную выборку из самых крупных, системообразующих компаний. Следовательно, он отвечает всем критериям инвестиционного бенчмарка: конкретность, распространенность, измеримость [1].

Технически Standard and Poor's 500 представляет собой средневзвешенную величину ценовых значений акций (SPX). Это основной способ исчисления. Также используются SPXT и SPTR500N, фокусирующиеся на капитализации дивидендов и чистой ценовой доходности (скорректированные на налоги). Весами выступают капитализация доли акций в свободном обращении. [2]

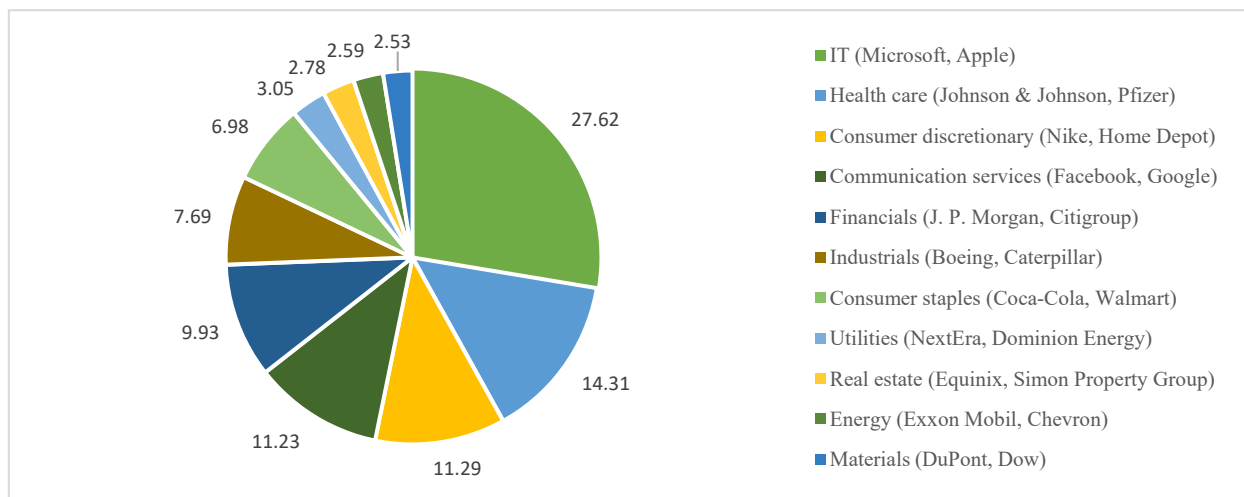


Рисунок 1- Распределение секторов в индексе S&P 500 (май 2021) [3]

Современная экономика характеризуется всеобъемлющим влиянием финансовой сферы. Кроме того, цены акций напрямую связаны с положением хозяйствующих субъектов. Поэтому фондовые индексы играют роль барометра национальной экономики США. А поскольку целый ряд американских фирм имеют колоссальный эффект на мировую конъюнктуру в разнообразных отраслях, то обобщающие индикаторы, рассчитанные на базе США, можно надежно анализировать для исследования глобальной экономики.

Еще одна отличительная черта фондового рынка, позволяющая применять его инструменты для изучения макроэкономики— это гибкость к восприятию малейших отклонений значимых факторов. Тем не

менее, сложность рассмотрения подобных параметров заключается в выделении и количественном измерении совокупности этих факторов. Помимо экономических, политические, социальные и даже культурные события одновременно действуют на динамику индикаторов, так как ожидания инвесторов формируют важную составляющую роста или падения стоимости акций. Иначе, высока роль поведенческих эффектов, создающих так называемые шумы.

По этим причинам, огромный интерес представляет исследование динамики S&P 500 во время пандемии коронавируса- наиболее мощного негативного макроэкономического шока со времен кризиса 2008 года. Несмотря на постепенное приспособление стран к новой нормальности, окончательные последствия до сих пор неизвестны. Мы выдвинули следующие гипотезы, отражающие изменения в оценке S&P 500 во время пандемии:

1. По мере ускорения распространения коронавирусной инфекции, S&P 500 падает. Это предположение основано на том, что рост числа выявленных случаев требует введения законодательных ограничений, сказывающиеся на положении бизнеса. Вместе с тем, повышается встревоженность участников рынка.
2. Программа по вакцинации стимулировала рост индекса. Гипотеза следует из того, что вакцинация сформировала позитивные ожидания инвесторов. Также вакцинация позволила ослабить введенные запреты, что привело к частичному восстановлению предпринимателей.
3. Политика количественного смягчения, проводимая Соединенными Штатами Америки, положительно повлияла на динамику S&P 500.

Для тестирования гипотез используется метод наименьших квадратов и авторегрессионной условной гетероскедастичности (ARCH). Мы решили рассмотреть данные за период со 2 января 2020 года по 11 ноября 2021 года, потому что именно в январе 2020 был выявлен первый случай заражения в США и ВОЗ признала чрезвычайной ситуацию в области общественного здравоохранения, имеющей международное значение [4]. Зависимой переменной является ценовой доход S&P 500 (price return, часть общей доходности ценных бумаг, обусловленная ростом их курса) [2]. Объясняющие переменные были выбраны на основе работ [5,6,7,8] и экономической теории и включают следующие показатели: ставка по федеральным фондам (Rate,%), активы Федеральной резервной системы (Assets, трлн. долларов), рыночная доходность по казначейским ценным бумагам США с постоянным сроком погашения 1 год, котируемым на инвестиционной основе (Sec,%), демонстрирующие монетарную политику ФРС США. Воздействие COVID-19 измеряется числом новых подтвержденных случаев заражения по дням в мире и США (Cases_W, Cases_USA, 10000 чел.), зафиксированных смертей в мире (Death_W, 10000 чел.) и совокупным количеством полностью вакцинированных в США (Vac, 10000 чел.).

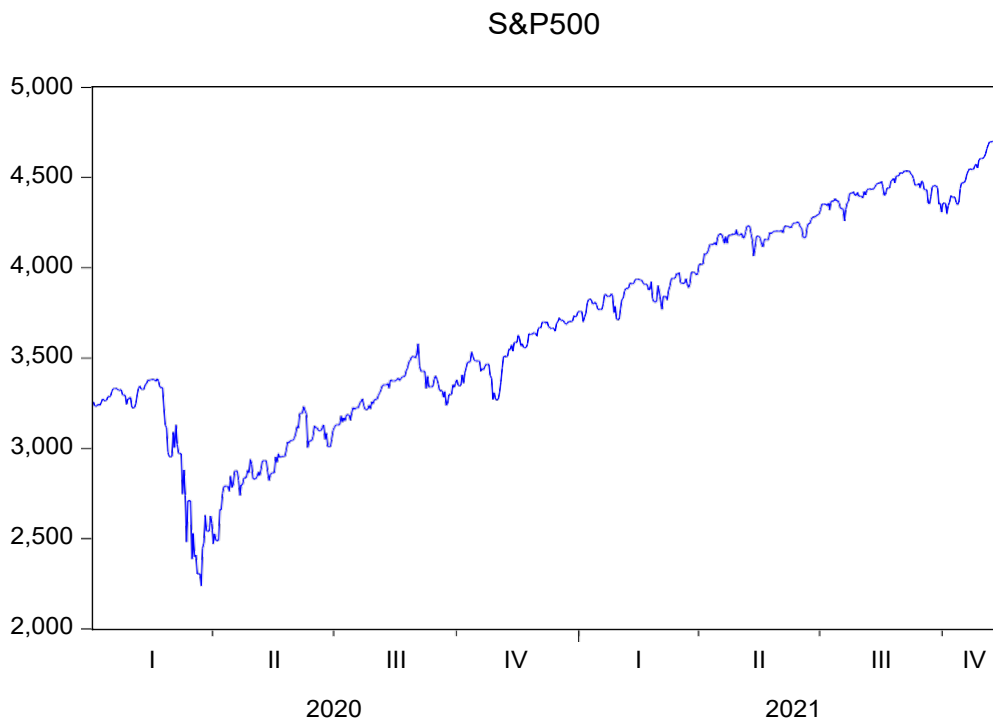


Рисунок 2- Динамика индекса S&P 500 в 2020-2021 году

Исходя из графика индекса, можем отметить восходящий тренд со 2 квартала 2020 года по настоящий момент. В то же время в 1 квартале 2020 года происходил сильный обвал индекса S&P 500 и всего фондового рынка США. То есть предварительно можно заключить, что несмотря на серьезный эффект пандемии, рынок достаточно быстро вернулся к росту. [9, 10]

Тест Дики-Фулера показал стационарность временного ряда логарифмированного индекса Standard and Poor's 500, если принимать в рассмотрение наличие тренда.

Таблица 1- Результат теста Dickey-Fuller

Null Hypothesis: S_P500 has a unit root		
Exogenous: Constant, Linear Trend		
Lag Length: 13 (Automatic - based on AIC, maxlag=19)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.927467	0.0115
Test critical values:	1% level	-3.971892
	5% level	-3.416579
	10% level	-3.130620
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		

Матрица корреляций указывает на сильную прямую линейную связь между S&P 500 с объемом активов ФРС и количеством выявленных случаев COVID-19 в мире и привитых граждан. Средняя по силе прямая связь индекса выявлена с количеством подтвержденных случаев коронавируса внутри страны и зафиксированных случаев смерти от инфекции. Обратная связь между индикатором и ставкой ФРС США, а также доходностью государственных облигаций. Между некоторыми объясняющими переменными на основании коэффициента корреляции предполагаются наличие линейных взаимосвязей, которые предстоит проверить после оценивания регрессий.

Таблица 2-Матрица корреляций

	S_P500	ASSETS	CASES_USA	CASES_W	DEATH_W	RATE	SEC	VAC
S_P500	1	0.74	0.34	0.71	0.56	-0.27	-0.31	0.85
ASSETS	0.74	1	0.41	0.71	0.70	-0.82	-0.81	0.64
CASES_USA	0.34	0.41	1	0.68	0.59	-0.35	-0.36	0.08
CASES_W	0.71	0.71	0.68	1	0.85	-0.52	-0.55	0.45
DEATH_W	0.56	0.70	0.59	0.85	1	-0.63	-0.63	0.31
RATE	-0.27	-0.82	-0.35	-0.52	-0.63	1	0.96	-0.24
SEC	-0.31	-0.81	-0.36	-0.55	-0.6	0.96	1	-0.28
VAC	0.85	0.64	0.08	0.45	0.31	-0.24	-0.28	1

Оценка первоначальной модели $S\&P\ 500 = \beta_0 + \beta_1 * Assets + \beta_2 * Cases_usa + \beta_3 * Rate + \beta_4 * Sec + \beta_5 * Vac$ по методу наименьших квадратов показала наличие проблемы гетероскедастичности (по тесту Бройша — Пагана) и мультиколлинеарности (при помощи Variance Inflation Factors). Гетероскедастичность естественна для финансовых данных, тогда как причиной мультиколлинеарности стала взаимосвязь инструментов монетарной политики: величины активов ФРС, ставки федеральных фондов и доходностью государственных облигаций. Для того, чтобы исправить эти нарушения предпосылок МНК, мы сравниваем результаты нескольких модифицированных моделей при помощи метода наименьших квадратов. Вначале используется корректировка стандартных ошибок в форме Ньюи-Уеста (состоятельные при гетероскедастичности и

автокорреляции стандартные ошибки), что не устраняет гетероскедастичность из модели, но позволяет точнее судить о значимости влияния факторов. Затем мы выберем наиболее подходящую регрессию и применим ARCH- моделирование к дисперсии ошибок.

Таблица 3-Оценки коэффициентов моделей

Переменная/ Модели	1	2	3	4	5	6
C	945,5***	-	565,6***	649,1***	-	2909,5***
ASSETS	290,9***	427,2***	371,9***	328,9***	436,6***	-
CASES_USA	-	-	1,4***	-	-	-
CASES_W	0,8***	0,7***	-	-	0,65***	1,2***
DEATH_W	-	-	-	40,1***	-	-
RATE	-	-	-	-	922,8***	-44,2
SEC	760,3***	1028,5***	778,4***	852,6***	-	280,7***
VAC	0,003***	0,002***	0,003***	0,003***	0,002***	0,005***

Согласно полученным оценкам различных уравнений, можно проверить выдвинутые гипотезы. Во-первых, коэффициент при количестве ежедневных подтвержденных случаев COVID-19 положителен, что приводит к отвержению нашей гипотезы о том, что пандемия коронавируса негативно повлияла на фондовый рынок США. Даже если заменить переменную заражений коронавирусом в мире на смертность или заболеваемость в США, то знак остается положительным. Однозначно объяснить данный феномен невозможно. Мы выдвинули несколько предположений о том, что могло повлиять на положительный знак коэффициента:

1. Несмотря на то, что пандемия коронавируса началась внезапно, сейчас ни у кого не возникает сомнений, что в краткосрочной и даже среднесрочной перспективе эпидемиологическая обстановка может окончательно вернуться к уровню до 2019 года. Поэтому инвесторы с осторожностью подходят к новостям о возможном улучшении статистики по заболеваемости и смертности.
2. Ожидания очередной “волны” COVID-19 заставляют игроков рынка вкладывать средства в действительно крупные и надежные компании, которые и являются объектами выборки S&P 500.
3. Неожиданность глобальной катастрофы привела к обвалу не только фондового рынка, но и фактически всей экономики. Однако компании в течение уже двух лет находят способы успешной работы в новой среде, справляясь с ограничениями и используя поддержку государства. Это значит, что неуверенность игроков фондового рынка постепенно сменяется на осознание возможности дальнейшего роста. Следовательно, индекс S&P 500 возвращается к уверенной восходящей траектории, как и до 2020 года.

Программа по вакцинации, действительно, стимулирует рост индикатора S&P 500, хотя в сравнении с эффектом заболеваемости влияние не такое очевидное. Скорее всего, причина заключается в том, что активная прививочная кампания стран мира началась сравнительно недавно, и результаты эффективности исторически не подтверждены. Научные работы по исследованию действия вакцины говорят о высокой надежности и защите препаратов, в то же время во многих странах, в том числе и США, статистика по коронавирусу продолжает обновлять максимумы. Требуется время, для того чтобы страны мира пришли к единой программе действий и инструментам борьбы с коронавирусом, а изобретения доказали свою полезность.

Не менее интересными оказались результаты регрессий в отношении третьей гипотезы о положительном влиянии политики Федеральной резервной системы на динамику фондового рынка и индекса S&P 500. Ставка по федеральным фондам и активы ФРС (операции на открытом рынке), которыми активно оперировала ФРС в течение всей истории [11], оказывают значимое влияние на фондовый индекс Standard and Poor's 500. Стимулирующая монетарная политика способствовала росту фондового рынка в период 2019-2021 год.

Сравнивая характеристики выбранных моделей, можно выделить пятую регрессию, так как информационный критерий Акаике у нее наименьший и средний показатель мультиколлинеарности VIF меньше 4.

Таблица 4-Характеристики моделей

Переменная/ Модели	1	2	3	4	5	6
F-test	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00
R ² adj	0,92	0,92	0,89	0,90	0,94	0,87
Akaike info	12,93	13,06	13,38	13,18	12,55	13,44
Durbin-Watson	0,27	0,20	0,12	0,22	0,34	0,27
Mean VIF	4,16	4,17	3,87	4,11	3,94	7,71
White test p-value	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

При рассмотрении различных типов ARCH на базе пятой модели мы пришли к выводу, что свойствами устойчивости и соответствия условиям о неотрицательности коэффициентов обладает ARCH (1) процесс. Все сделанные выводы остаются справедливыми, а информационный критерий Акаике стал меньше, что говорит о предпочтительности данной регрессии.

Таблица 5-ARCH (1) process

$$GARCH = C(5) + C(6)*RESID(-1)^2$$

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
ASSETS	461.5866	0.710667	649.5121	0.0000
CASES_W	0.316810	0.007578	41.80647	0.0000
RATE	887.0255	4.293225	206.6105	0.0000
VAC	0.002178	3.37E-05	64.64459	0.0000
Variance Equation				
C	1563.297	211.7246	7.383633	0.0000
RESID(-1)^2	0.979700	0.124684	7.857432	0.0000
R-squared	0.932963	Mean dependent var		3675.506
Adjusted R-squared	0.932665	S.D. dependent var		573.0844
S.E. of regression	148.7094	Akaike info criterion		11.96691
Sum squared resid	14949383	Schwarz criterion		12.00681
Log likelihood	-4062.749	Hannan-Quinn criter.		11.98235
Durbin-Watson stat	0.155472			

Таким образом, проведенный анализ отвечает на некоторые вопросы о реакции ключевого фондового индекса Соединенных Штатов Америки на вызовы пандемии, вызванной новой коронавирусной инфекцией. Одновременно он конструирует предстоящие области исследований, которые детально изучат механизмы взаимодействия фондового рынка и остального мира или сделают актуальные выводы для пока неизвестной будущей динамике рынка.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. John L. Maginn Managing investment portfolios: a dynamic process/John L. Maginn . . . [et al.]. —3rd ed. — p. см.— (CFA Institute investment series), 2007. (дата обращения 01.11.21)
2. S&P 500 Index Overview [Электронный ресурс]. URL: <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/sp-500/#overview> (дата обращения 03.11.21)
3. S&P 500 GICS Sector Scorecard [Электронный ресурс]. URL: https://www.spglobal.com/spdji/en/documents/additional-material/gics-500-scorecard.pdf?force_download=true (дата обращения 03.11.21)
4. WHO Coronavirus [Электронный ресурс]. URL: <https://covid19.who.int/> (дата обращения 04.11.21)
5. Nakan Yilmazkuday (2021). COVID-19 effects on the S&P 500 index. Applied Economics Letters. URL:<https://doi.org/10.1080/13504851.2021.1971607> (дата обращения 01.11.21)
6. Maha Elhini, Rasha Hammam (2021). The impact of COVID-19 on the standard & poor 500 index sectors: a multivariate generalized autoregressive conditional heteroscedasticity model. Journal of Chinese Economic and Foreign Trade Studies. URL: <https://doi.org/10.1108/JCEFTS-08-2020-0049> (дата обращения 01.11.21)
7. Kang Hua Cao, Qiqi Li, Yun Liu & Chi-Keung Woo (2021). Covid-19's adverse effects on a stock market index. Applied Economics Letters. URL: <https://doi.org/10.1080/13504851.2020.1803481> (дата обращения 01.11.21)
8. José Dias Curto, Pedro Serrasqueiro (2021). The impact of COVID-19 on S&P500 sector indices and FATANG stocks volatility: An expanded APARCH model. Finance Research Letters. URL: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102247> (дата обращения 01.11.21)
9. Global shares plunge in worst day since financial crisis URL:<https://www.bbc.com/news/business-51796806> (дата обращения 01.11.21)
10. Europe crude, petchems prices extend losses as stocks suffer 'Black Thursday' URL:<https://www.icis.com/explore/resources/news/2020/03/12/10481846/europe-crude-petchems-prices-extend-losses-as-stocks-suffer-black-thursday> (дата обращения 01.11.21)
11. Federal Reserve Board- Monetary policy URL:<https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy.htm> (дата обращения 05.11.21)

Sharavina Ksenia,

Student,

Department of World Economy and International Business,

Graduate School of Economics and Management,

FGAOU VO "Ural Federal University

named after the first President of Russia B. N. Yeltsin "

Yekaterinburg, Russian Federation

THE IMPACT OF THE CORONAVIRUS PANDEMIC ON THE DYNAMICS OF THE S&P 500

Abstract:

The article analyzes the impact of the beginning and development of the COVID-19 pandemic on the volatility of the Standard and Poor's 500 index, a key indicator of the global financial market and the US economy. Using econometric modeling, the reaction of the United States stock market to the significant uncertainty that arose at the beginning of the epidemic and the further modification of investors' expectations in new conditions is estimated.

The results will be useful to a wide range of people: both direct players for forecasting, and economists interested in studying the current macroeconomic situation.

Keywords:

COVID-19, S&P 500.