

DOI: 10.26794/2587-5671-2023-27-5-128-139

УДК 339.7(045)

JEL G02, G4, G41

Влияние социальных сетей и Google на фондовые рынки в период пандемии: кейс авиакомпаний

А.Н. Непп^а, З.Ф. Джураева^б^{а, б} Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия;^а Уральский институт управления РАНХиГС, Екатеринбург, Россия

АННОТАЦИЯ

Вспышка пандемии нанесла ощутимый удар по мировой экономике, в частности, вызвав коллапс фондовых рынков. Большинство стран приняли меры по сдерживанию коронавируса, связанные с ограничением мобильности людей. Одними из основных пострадавших от таких действий стали авиакомпании. С целью изучения влияния прямых и косвенных эффектов пандемии мы провели исследование долго- и краткосрочных факторов, влияющих на волатильность стоимости акций авиакомпаний, а именно: распространение коронавируса, внимание в соцсетях к нему, вакцинам против коронавируса и ограничительным мерам в связи пандемией. Применялась модель ARDL с оценками MG и PMG после предварительных тестов на стационарность для исследования акций авиакомпаний развитых и развивающихся стран в период наибольших противоковидных ограничений с 23 марта 2020 по 23 марта 2021 г. Мы пришли к следующим **выводам**. Во-первых, увеличение заболеваемости COVID-19 и смертности от него сопровождалось краткосрочным ростом волатильности стоимости акций авиакомпаний. Во-вторых, рост внимания в Twitter к ограничительным мерам в связи с COVID-19 и вакцинам против него сопровождался краткосрочным увеличением волатильности стоимости акций авиакомпаний. В-третьих, увеличение внимания в Google к ограничениям в авиакомпаниях сопровождалось долгосрочными эффектами роста волатильности акций. Полученные нами результаты демонстрируют, что в условиях распространения интернета и социальных сетей пандемия оказывала не только прямое воздействие на фондовые рынки посредством влияния на детерминанты модели экономического роста Солоу, но и косвенное воздействие через социальные сети и интернет на поведение инвесторов путем формирования у них страха и истерии.

Ключевые слова: COVID-19; вакцины; ограничения; внимание к COVID-19; внимание к вакцинам; внимание к ограничениям; Twitter; Google Trends; волатильность акций; авиакомпании; ARDL; MG; PMG

Для цитирования: Непп А.Н., Джураева З.Ф. Влияние социальных сетей и Google на фондовые рынки в период пандемии: кейс авиакомпаний. *Финансы: теория и практика*. 2023;27(5):128-139. DOI: 10.26794/2587-5671-2023-27-5-128-139

ORIGINAL PAPER

Impact of Social Media and Google on Stock Markets During a Pandemic: The Case of an Airline

A.N. Nepp^a, Z.F. Dzuraeva^b^{а, б} Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia;^а Ural Institute of Management, Branch of RANEPA, Ekaterinburg, Russia

ABSTRACT

The outbreak of the pandemic has dealt a tangible blow to the global economy, in particular by causing the collapse of stock markets. Most countries have taken measures to contain the coronavirus related to the restriction of human mobility. One of the main victims of such actions were airlines. In order to examine the direct and indirect effects of the pandemic, we investigated the long- and short-term effects on airline stock price volatility of the spread of coronavirus, social media attention to it, the vaccines against coronavirus and restrictive measures in relation to the pandemic. The ARDL model with MG and PMG estimates was applied after the preliminary stability tests for airlines in developed and developing countries. We analyzed the period of the greatest anti-COVID restrictions from 23 March 2020 to 23 March 2021. We reached the following **conclusions**. Firstly, the increase in the number of cases and deaths from COVID-19 was accompanied by a short-term increase in the volatility of airline stock prices. Secondly, Twitter's increased focus on COVID-19-related restrictive measures and vaccines against it was accompanied by a short-term increase in airline stock price volatility. Thirdly, the increasing attention at Google on airline restrictions has been accompanied by the long-term effects of rising stock volatility. Our results demonstrate that with the

spread of the Internet and social media, the impact of the pandemic on stock markets occurs not only through direct effects on the determinants of Solow's economic growth model, but also through indirect effects of social media and the Internet on investor behavior through the formation of fear and hysteria in them.

Keywords: COVID-19; vaccines; restrictions; attention to COVID-19; attention to vaccines; attention to restrictions; Twitter; Google Trends; stock volatility; airlines; ARDL; MG; PMG

For citation: Nepp A.N., Dzhuraeva Z.F. Impact of social media and Google on stock markets during a pandemic: The case of an airline. *Finance: Theory and Practice*. 2023;27(5):128-139. DOI: 10.26794/2587-5671-2023-27-5-128-139

ВВЕДЕНИЕ

Глобализация и взаимозависимость экономики стран способствовали увеличению негативных последствий COVID-19. Растущее число заболевших заставило правительства стран принять меры по ограничению мобильности людей, что нарушило цепочки поставок и увеличило безработицу и инфляцию [1], снизило объемы торговли и ВВП [2]. Коронавирус оказал сильное негативное влияние на финансовые рынки, увеличил волатильность на фондовых [3] и валютных рынках [4].

Меры по закрытию границ и ограничению мобильности людей отразились на индустрии туризма и желании людей путешествовать, спровоцировали снижение пассажиропотока авиакомпаний, сделав их одними из основных пострадавших [5, 6]. В 2020 г. цены на акции авиакомпаний упали при значительном увеличении волатильности [7]. Всплески волатильности не всегда совпадали с пиком заболеваемости COVID-19, соответствуя при этом пикам внимания к COVID-19 в социальных сетях (рис. 1–4), что стало для нас основанием предположить наличие механизма косвенного влияния пандемии на рынок посредством истерии и хайпа вокруг коронавируса. Это предположение стало мотивацией для нашей работы.

В условиях развития интернета функционирование социальных сетей все более соответствует законам толпы [8, 9], для которой в условиях внешних шоков характерны эффекты хайпа [10]. Опасность таких эффектов состоит, с одной стороны, в возможности проявления массовой истерии [11], в условиях которой действия участников рынка отклоняются от рациональных [12]. С другой стороны, эффекты хайпа и истерии могут быть спровоцированы искусственно в интересах узкой группы участников рынка. Одним из примеров могут выступать акции Tesla, на стоимость и волатильность которых оказывают значительное влияние сообщения Илона Маска в Twitter [13].

С целью выявления механизма прямых и косвенных эффектов мы исследовали влияние на акции авиакомпаний заболеваемости COVID-19 и смертности от него, внимания в социальных сетях к коронавирусу, вакцинам против COVID-19 и ограничительным мерам в связи с пандемией в период наибольших

противоковидных ограничений с 23.03.2020 по 23.03.2021. Мы также изучили воздействие запросов в Google об ограничениях в авиакомпаниях. Были рассмотрены акции 16 авиакомпаний в развитых странах и в развивающихся.

Мы опираемся на теории психологии толпы [8] и поведенческих финансов [12], а именно на изменение рациональности поведения участников рынков под влиянием распространения страха и истерии в условиях внешнего шока [11]. Мы применяем модель ARDL с оценками MG и PMG после предварительных тестов на стационарность.

Новизна нашего исследования обусловлена тем, что мы выявили наличие косвенных эффектов пандемии коронавируса при изучении корпоративных данных о стоимости акций на примере авиакомпаний. Основной вклад нашей работы заключается в том, что мы доказали значимость в условиях распространения интернета и социальных сетей механизма косвенного воздействия пандемии на акции компаний посредством влияния на поведение инвесторов через формирование у них страха и истерии.

Наличие эффектов со стороны новых медиа, что мы продемонстрируем в ходе нашего исследования, открывает возможности воздействия на рынки в интересах узкой группы участников рынка. В таких условиях возникает необходимость контроля со стороны финансовых регуляторов с целью минимизации возможных негативных эффектов. Работа организована следующим образом. В разделе 2 приводится теоретико-методологическое обоснование косвенного воздействия COVID-19 на финансовые рынки. В разделе 3 представлены данные и методология исследования. В разделе 4 обсуждаются эмпирические результаты. В конце приводятся выводы.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Прямые эффекты болезней для рынков

Одной из теоретических основ, объясняющих влияние здоровья и, соответственно, болезней на финансовые рынки, является модель экономического роста [14], в соответствии с которой к прямому воздействию болезней отнесем влияние на спрос, объем производства, величину накоплений и инвестиций.

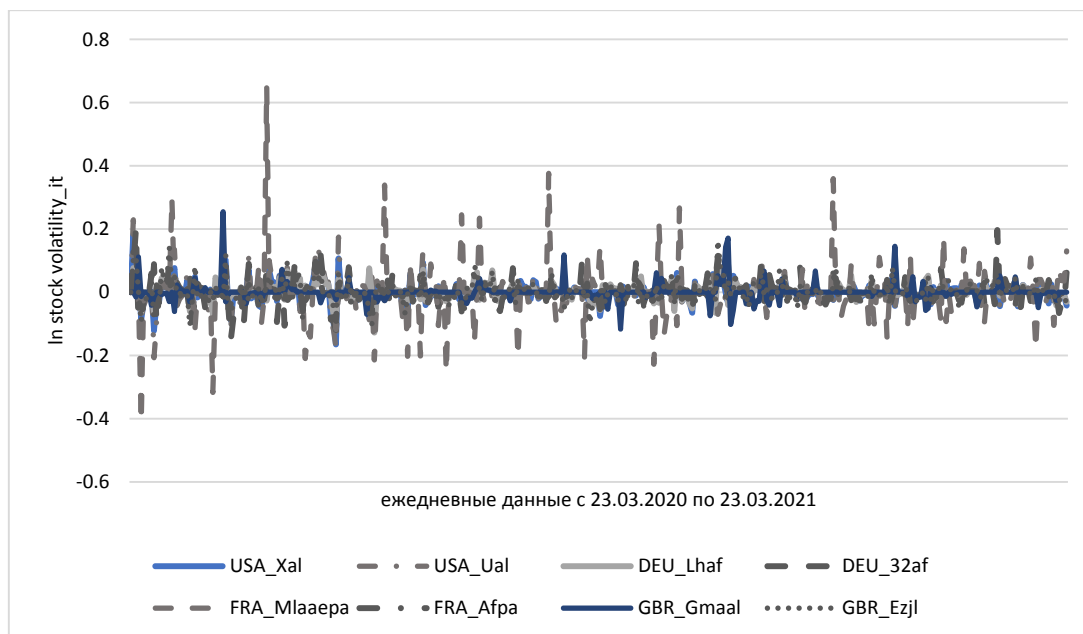


Рис. 1 / Fig. 1. Волатильность акций авиакомпаний в развитых странах / Volatility of Airline Stocks in Developed Countries

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Примечание / Note: $\ln stock volatility_{it}$ — логарифмическая доходность; USA_Xal, USA_UAL — авиакомпании США; GBR_Ezjl, GBR_Gmaal — авиакомпании Великобритании; DEU_LHA, DEU_32af — авиакомпании Германии; FRA_Afpa, FRA_Mlaaepa — авиакомпании Франции / $\ln stock volatility_{it}$ — the logarithmic returns calculated based on the closing prices of the stock at time t and $t - 1$; USA_Xal, USA_UAL — USA airline; GBR_Ezjl, GBR_Gmaal — UK airline; DEU_LHA, DEU_32af — Germany airline; FRA_Afpa, FRA_Mlaaepa — France airline.

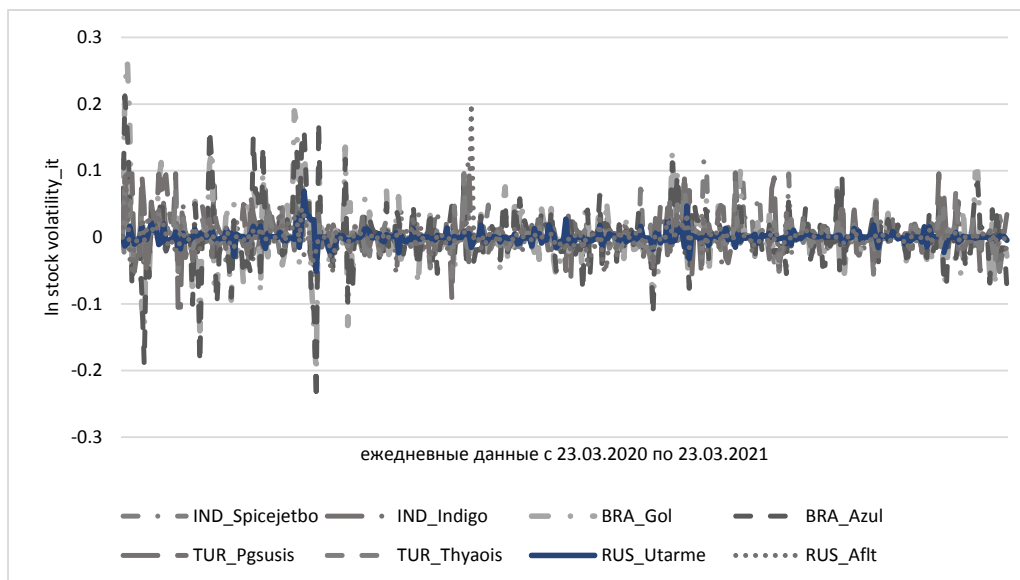


Рис. 2 / Fig. 2. Волатильность акций авиакомпаний в развивающихся странах / Volatility of Airline Stocks in Developing Countries

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the author.

Примечание / Note: $\ln stock volatility_{it}$ — логарифмическая доходность; IND_Indigo, IND_Spicejetbo — авиакомпании Индии; BRA_Azul, BRA_Gol — авиакомпании Бразилии; TUR_Pgsusis, TUR_Thyaois — авиакомпании Турции; RUS_Aflt — Aeroflot, RUS_Utarme — авиакомпании России / $\ln stock volatility_{it}$ — the logarithmic returns calculated based on the closing prices of the stock at time t and $t - 1$; IND_Indigo, IND_Spicejetbo — India's airline; BRA_Azul, BRA_Gol — Brazilian airline; TUR_Pgsusis, TUR_Thyaois — Turkey airline; RUS_Aflt — Aeroflot, RUS_Utarme — Russian airline.

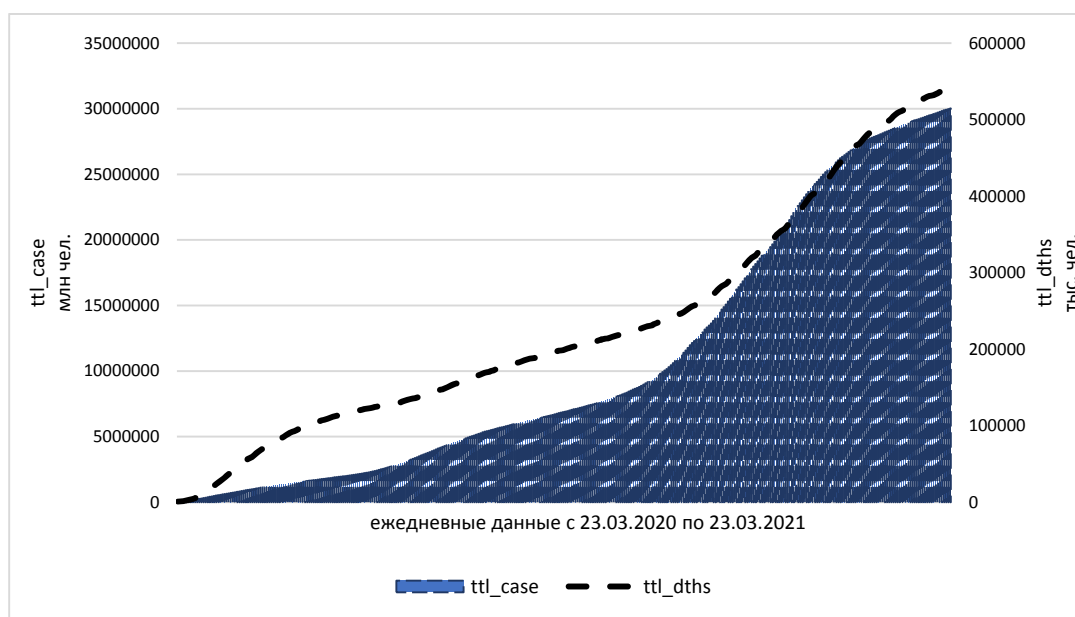


Рис. 3 / Fig. 3. Количество выявленных заболевших коронавирусом и количество смертей от него / The Number of Confirmed Coronavirus Cases and Deaths

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Примечание / Note: *ttl_case* – количество выявленных заболевших коронавирусом (нарастающим итогом), млн чел./день; *ttl_dths* – количество выявленных смертей от коронавируса (нарастающим итогом), тыс. чел./день / *ttl_case* – number of confirmed coronavirus cases (cumulative total), million people/per day; *ttl_dths* – number of confirmed coronavirus deaths (cumulative total), thousand people/per day.

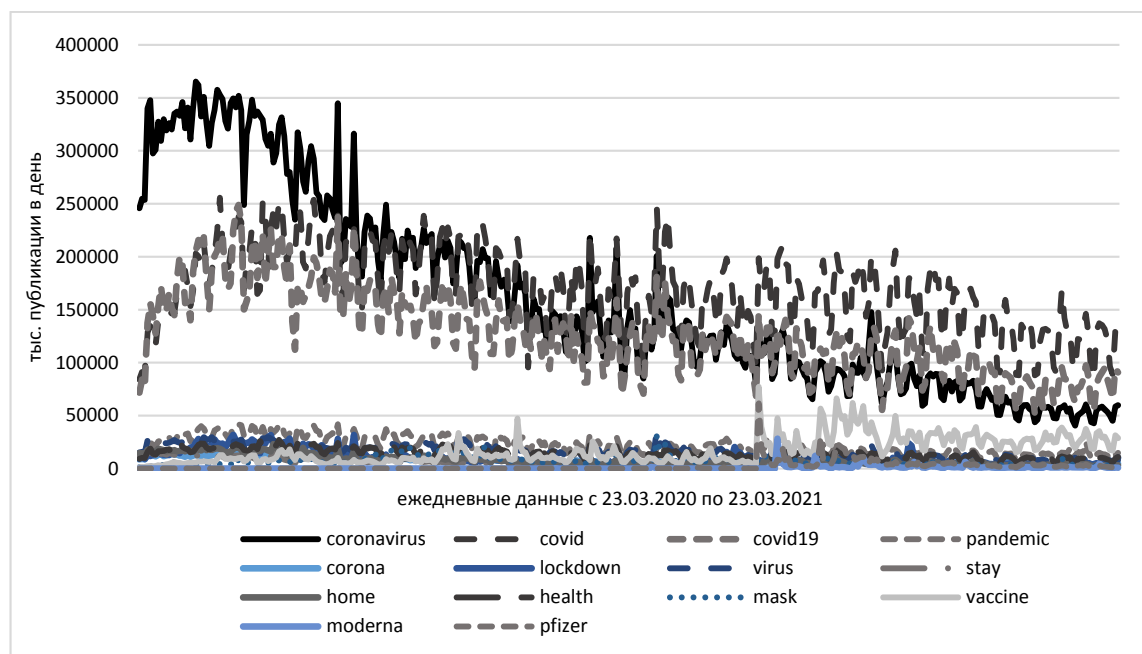


Рис. 4 / Fig. 4. Внимание в Twitter к распространению коронавируса, к вакцинам против COVID-19 и ограничениям в связи с пандемией* / Attention on Twitter to the Spread of Coronavirus, to Vaccines Against COVID-19 and Pandemic Restrictions*

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the author.

Примечание / Note: * количество раз в исследуемых странах ежедневно использованных слов в Twitter: «coronavirus», «covid», «covid19», «pandemic», «corona», «virus», «lockdown», «stay», «home», «mask», «health», «vaccine», «moderna», «pfizer» / * the number of times the term is used daily on Twitter in the research countries: "coronavirus", "Covid", "Covid19", "pandemic", "corona", "virus", "lockdown", "stay", "home", "mask", "health", "vaccine", "moderna", "pfizer".

В научной литературе существует большое количество эмпирических исследований с обоснованием прямого влияния болезней¹ [15]. Болезни являются не только проблемой здравоохранения, но и оказывают влияние на экономический рост [16, 17]. Здоровье населения является одной из основных детерминант экономического развития, оно оказывает воздействие на формирование человеческого капитала, на продолжительность жизни, а следовательно, на длительность потребления и уровень ВВП. Современные исследования последствий коронавируса подтверждают выводы о влиянии болезней.

Пандемия COVID-19 привела к росту уровня безработицы, закрытию десятков миллионов предприятий [18], снижению темпов экономического роста стран. Вводимые ограничения, а также сама заболеваемость привели к падению производства, нарушили цепочки поставок и увеличили инфляцию. Ограничительные меры спровоцировали рост нестабильности и увеличение торговых издержек, рост процентных ставок и безработицу, негативно повлияли на секторальную торговлю, что пагубно отразилось на прямых иностранных инвестициях [19]. Введенные ограничения привели к снижению спроса на все виды путешествий, что обошлось туристической отрасли мира в более чем 200 млрд долл. США убытка [20]. В совокупности пандемия способствовала сокращению экономики.

Рассмотренная нами научная литература предоставляет многочисленные доказательства прямых эффектов пандемии. Однако анализ динамики фондового рынка (см. *рис. 1, 2*) демонстрирует неспособность полностью объяснить повышенную волатильность на фондовом рынке механизмами прямого воздействия: пики волатильности не совпадают с пиками заболеваемости коронавирусом и смертности от него. В то же время сопоставление пиков волатильности стоимости акций авиакомпаний с вниманием в социальной сети к пандемии, вакцинам против COVID-19 и ограничительным мерам в связи с ним (см. *рис. 1–4*) дает нам основание предполагать наличие механизма косвенного воздействия пандемии на рынки.

Косвенные эффекты пандемии: роль интернета и социальных сетей

Под косвенным воздействием пандемии на рынки мы понимаем влияние коронавируса посредством

настроения инвесторов и простых граждан через СМИ, интернет и социальные сети, роль которых в условиях современного общества возрастает.

Средства массовой информации влияют на рынки посредством новостей и телепередач, воздействующих на психологическое состояние его участников. Повышенный пессимизм в СМИ становится причиной снижения рыночных цен. Новостные СМИ предсказывают снижение последующей волатильности фондового рынка, в то время как социальные СМИ — рост волатильности акций [21].

Интернет-технологии стали частью жизни людей и широко используются для определения и формирования поведения участников рынка. На настроение инвесторов влияют новости в интернет-медиа. При рассмотрении роли интернета для рынков отдельно выделим социальные сети, которые служат не только каналом, по которому инвесторы получают информацию, формирующую их рациональные ожидания, но и каналом, воздействующим на их поведение. Исследуя социальные сети, можно проанализировать доверие участников рынка к активу, а также его популярность среди инвесторов [10]. Социальные сети могут выступать инструментом прогнозирования фондового рынка [5]. Высокий уровень позитивности публикаций в социальных сетях предсказывает краткосрочный рост акций, в то время как негативные настроения имеют долгосрочное отрицательное влияние [22]. На основании показателей обеспокоенности по различным темам в Twitter и Google можно предсказать движение цен на акции [5].

S. V. Egorova и A. N. Nepp [23], обобщая работы по психологии толпы и поведенческим финансам, обосновывают возможность косвенных эффектов для рынков следующим образом. Появление шокового события провоцирует появление у участников рынка страха и истерии, которые, распространяясь в соответствии с теорией толпы Le Bon [8] в онлайн-сообществах [9], формируют условия для нерационального принятия решений [12]. В рамках нашего исследования возможность косвенных эффектов для фондового рынка мы будем анализировать по микроданным, фокусируясь на акциях авиакомпаний как одних из основных пострадавших в результате пандемии и введенных ограничительных мер.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Гипотезы

Несмотря на растущее число публикаций о влиянии коронавируса на фондовые рынки [5, 6, 11], мы не нашли работ, исследовавших акции отдельных компаний, и в первую очередь авиакомпаний. Для

¹ World Bank. The economic impact of the 2014 Ebola epidemic: short-and medium-term estimates for West Africa. 2014. URL: <https://www.worldbank.org/en/region/afr/publication/the-economic-impact-of-the-2014-ebola-epidemic-short-and-medium-term-estimates-for-west-africa> (дата обращения: 22.09.2023).

восполнения данного пробела, мы сформулировали нашу первую гипотезу:

Гипотеза 1. Рост заболеваемости COVID-19 и смертности от него вызвал увеличение волатильности стоимости акций авиакомпаний в развитых и развивающихся странах.

Настроение инвесторов играет важную роль в принятии решений на рынке. Поведение участников рынка может исследоваться посредством анализа постов и репостов в социальных сетях. Анализ настроений в Твиттере может быть полезен для прогнозирования движения фондового рынка [24]. Для исследования воздействия настроений пользователей соцсетей на акции авиакомпаний мы формулируем вторую гипотезу:

Гипотеза 2. Увеличение внимания к коронавирусу, вакцине против него и ограничительным мерам в связи с пандемией среди пользователей социальной сети Twitter сопровождается ростом волатильности стоимости акций авиакомпаний.

Другим инструментом для анализа внимания участников рынка выступают поисковые запросы в Google как детерминанты в моделях прогнозирования фондовых, нефтяных [25] и валютных рынков [26].

В целях изучения влияния поисковых запросов в Google об ограничительных мероприятиях в связи с коронавирусом на волатильность акций отдельных компаний мы сформулировали нашу третью гипотезу:

Гипотеза 3. Увеличение количества поисковых запросов об ограничительных мероприятиях в связи с коронавирусом в Google сопровождается ростом волатильности стоимости акций авиакомпаний.

Проверку сформулированных гипотез проведем с использованием базы данных, описанию которых посвящен следующий подраздел.

Данные

Мы рассматриваем акции 16 авиакомпаний из развитых² и развивающихся³ стран в период максимального уровня пандемии и ограничительных мер с 23.03.2020 по 23.03.2021.

² США — NYSE ARCA Airline index (USA_Xal), United Airlines Holdings, Inc. (USA_UAL); Великобритания — easyJet plc (GBR_Ezj), Gama Aviation Plc (GBR_Gmaal); Германия — Deutsche Lufthansa AG (DEU_LHA), Aegean Airlines S.A. (DEU_32af); Франция — Air France-KLM SA (FRA_Afpa), Caire (FRA_Mlaepa).

³ Индия — InterGlobe Aviation Limited (IND_Indigo), SpiceJet Limited (IND_Spicejetbo); Бразилия — Azul S.A. (BRA_Azul), Gol Linhas Aéreas Inteligentes S.A. (BRA_Gol); Турция — Pegasus Hava Tasimaciligi Anonim Sirketi (TUR_Pgsusis), Türk Hava Yollari Anonim Ortakligi (TUR_Thyaais); Россия — Aeroflot — Russian Airlines (RUS_Aflt), UTair Aviation (RUS_Utarme).

При исследовании волатильности акций в качестве зависимой переменной мы, основываясь на работе [27], используем логарифмическую доходность

$$\ln\left(\frac{P_t^{close}}{P_{t-1}^{close}}\right) (\ln stock volatility_{it}) \text{ по данным Yahoo}$$

finance.

С целью проверки гипотез в модель интегрирован вектор контрольных переменных $control_{it}$. В состав вектора включена цена на нефть марки Brent ($brent_{it}$) как индикатор стоимости топлива, имеющей высокую значимость для финансовых результатов авиакомпаний [28].

В условиях пандемии на развитие туризма и отрасли перевозок значимое воздействие оказали ограничительные меры [29], для учета которых в качестве контрольной детерминанты нами рассмотрен индекс строгости ограничительных мер правительств против COVID-19 Оксфордского университета Strigency Index [30] (str_{it}).

Интенсивность ограничительных мер пошла на спад после развития программ вакцинации, которые в конечном итоге оказали позитивное влияние на авиаперевозки [31], что стало мотивацией для включения в вектор $control_{it}$ доли вакцинированных граждан против COVID-19 (vac_{it}) по данным Our World in Data.

При проверке гипотезы H1 мы анализируем вектор переменных, характеризующих распространение коронавируса ($spread_covid_{it}$, который включает в себя количество выявленных заболевших (ttl_case_{it}) и смертей (ttl_dths_{it}) от коронавируса (нарастающим итогом) в анализируемых странах. Для проверки гипотез H2 в качестве исследуемых переменных мы рассматриваем вектора переменных, характеризующие: а) внимание в социальной сети к COVID-19 ($attention_covid_{it}$); б) внимание к ограничительным мерам ($attention_restriction_{it}$); в) внимание к вакцине против COVID-19 ($attention_vaccine_{it}$). Для исследования гипотезы H3 анализируется вектор переменных, характеризующих внимание в Google к ограничениям в авиакомпаниях (ggl_search_{it}) по данным Google Trends. Для наполнения переменными векторов, сформулированных для второй гипотезы, мы анализировали Twitter, данные которой хорошо себя зарекомендовали при исследовании внимания пользователей к коронавирусу [11]. Руководствуясь работой [32], были определены 14 наиболее часто встречающихся терминов на английском языке в постах о:

- коронавирусе (вектор $attention_covid_{it}$): coronavirus ($cvrs_{it}$), covid (cov_{it}), covid19 ($cov19_{it}$), pandemic ($pdcs_{it}$), corona (crn_{it}), virus (vrs_{it});

• ограничительных мерах (вектор $attention_restriction_{it}$): lockdown ($ldwn_{it}$), stay (sty_{it}), home (hme_{it}), health ($hlth_{it}$), mask (msk_{it});

• вакцинах против коронавируса (вектор $attention_vaccine_{it}$): vaccine ($vcne_{it}$), moderna ($mdrn_{it}$), pfizer ($pfzr_{it}$).

Для формирования вектора ggl_search_{it} [5] были выявлены наиболее часто встречающиеся запросы, связанные с ограничениями в авиакомпаниях в исследуемый период такие как «статус рейса» (ggl_fst_{it}), «отмена рейса» (ggl_fcanl_{it}), «бронирование рейса» (ggl_fbkg_{it}) и «резервирование рейса» (ggl_fres_{it}).

Выбор метода

и методика моделирования

Для нашего исследования мы остановились на модели ARDL с оценкой MG и PMG [33], поскольку применение MG и PMG дает возможность оценивать долгосрочные и краткосрочные связи, что представляется важным при исследовании эффекта страха, истерии и хайпа, которые могут иметь краткосрочный, импульсный характер.

Для проверки переменных на стационарность нами был проведен тест на единичный корень. Исходя из выбранного метода и анализируемых переменных векторная модель приобретает вид:

$$\begin{aligned} \ln stock\ volatility_{it} = & \sum_{j=1}^p \alpha_i \ln stock\ volatility_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q \delta_{ij} spread_covid_{i,t-j} + \\ & + \sum_{j=0}^q \delta_{ij} attention_covid_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q \delta_{ij} attention_restriction_{i,t-j} + \\ & + \sum_{j=0}^q \delta_{ij} attention_vaccine_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q \delta_{ij} ggl_search_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it}, \end{aligned} \quad (1)$$

где α_i — коэффициент зависимой переменной с лагом; δ_{ij} — векторы коэффициентов $k \times 1$; μ_i — фиксированные эффекты для конкретной единицы (компании); ε_{it} — член ошибки, $i = 1, \dots, N$; $t = 1, \dots, T$; p и q — оптимальное количество лагов.

Для анализа возможных искажений эффектов между развитыми и развивающимися странами база данных разделена на две панели. В Panel *a* включены компании из развитых стран, в Panel *b* — из развивающихся. Предполагая возможность скрытой мультиколлинеарности между исследуемыми переменными, в модель, содержащую вектор контрольных переменных $control_{it}$, последовательно интегрируется по одной переменной из векторов исследуемых переменных. Например, для ttl_case_{it} модель приобретает вид:

$$\begin{aligned} \ln stock\ volatility_{it} = & \alpha_0 + \alpha_1 ttl_case_{it} + \alpha_2 ttl_case_{it-1} + \\ & + \alpha_3 ttl_case_{it-2} + \gamma_4 vac_{it} + \gamma_5 vac_{it-1} + \gamma_6 vac_{it-2} + \\ & + \gamma_7 str_{it} + \gamma_8 str_{it-1} + \gamma_9 str_{it-2} + \gamma_{10} brent_{it} + \\ & + \gamma_{11} brent_{it-1} + \gamma_{12} brent_{it-2} + \varepsilon_{it}. \end{aligned} \quad (2)$$

РЕЗУЛЬТАТЫ И ДИСКУССИЯ

Во всех моделях $brent_{it}$ продемонстрировала значимость как для развитых, так и для развивающихся стран. Рост $brent_{it}$ сопровождался при исследовании краткосрочных эффектов увеличением $\ln stock\ volatility_{it}$, что соответствует выводам [28] о воздействии нефтяных цен на финансовые результаты авиакомпаний. В то же время при анализе долгосрочных эффектов мы наблюдали снижение волатильности стоимости акций авиакомпаний, что не соответствовало нашим ожиданиям. Такие результаты могли быть вызваны более сильным влиянием исследуемых факторов внимания в социальных сетях и интернете к COVID-19 и к ограничениям, спровоцированным коронавирусом.

При увеличении индекса str_{it} мы обнаруживаем рост $\ln stock\ volatility_{it}$, что наблюдалось при анализе как кратко-, так и долгосрочных моделей, что согласуется с нашими ожиданиями об ухудшении финансовых результатов авиакомпаний при введении ограничительных мер и, как следствие, увеличении волатильности стоимости акций, данные результаты соответствуют выводам [29]. Результаты исследования индекса vac_{it} были неустойчивы при анализе долгосрочных эффектов, такие результаты могут быть обусловлены наличием механизма косвенного воздействия коронавируса посредством влияния на психологическое состояние участников рынка.

Результаты проверки гипотезы H1

При формулировании первой гипотезы нашего исследования мы предполагали, что рост заболеваемости COVID-19 и смертности от него будет сопровождаться увеличением волатильности акций авиакомпаний. В ходе проверки гипотезы мы обнаружили, что увеличение ttl_case_{it} и ttl_dths_{it} сопровождалось ростом волатильности акций при анализе краткосрочных эффектов для развивающихся стран, что корреспондируется с выводами [11]. В то же время при анализе долгосрочных эффектов была обнаружена отрицательная взаимосвязь. Полученные результаты мы обосновываем, во-первых, импульсным характером изучаемых эффектов, во-вторых, искажением в результате наличия механизма косвенного влияния коронавируса на волатильность

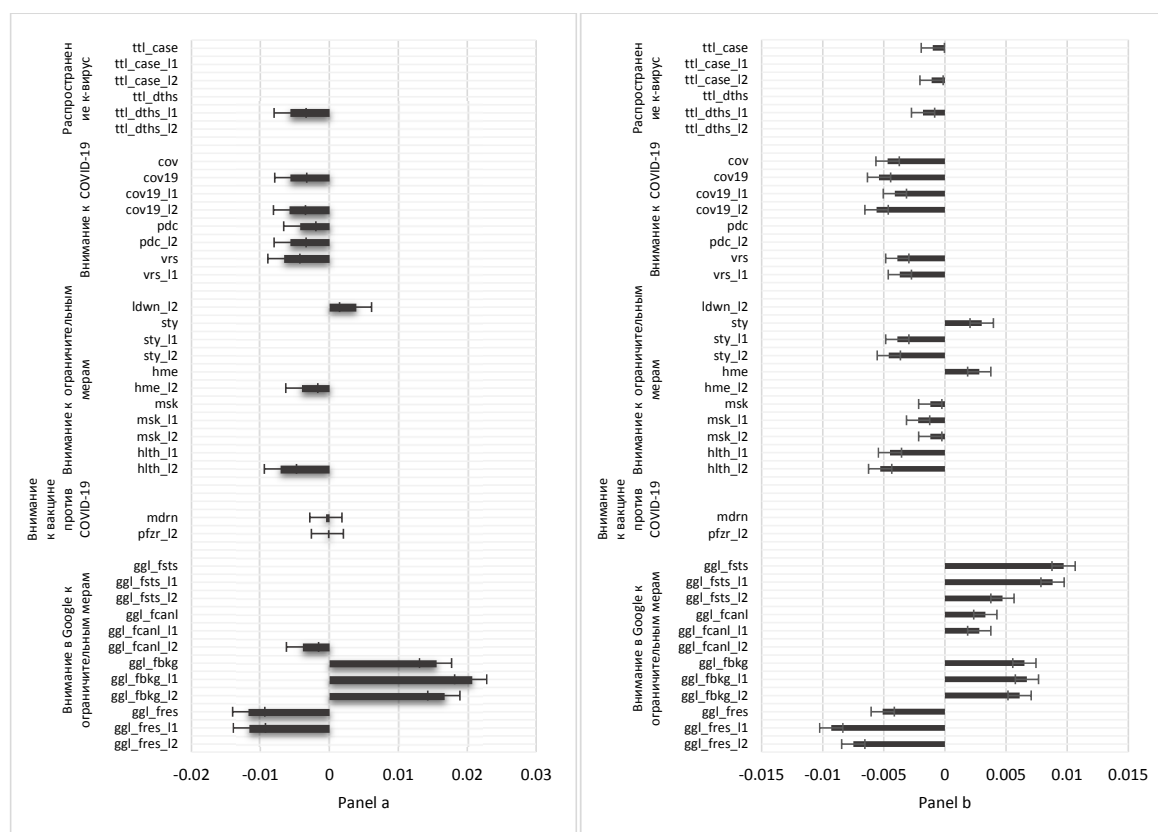


Рис. 5 / Fig. 5. Долгосрочные эффекты для волатильности акций авиакомпаний от распространения коронавируса, внимания в Twitter к COVID-19, вакцинам против коронавируса, ограничительным мерам, а также внимания в Google к ограничительным мерам в авиакомпаниях / Long-term Effects on Airline Stock Volatility from Coronavirus Spread, Twitter Attention to COVID-19, Vaccines Against Coronavirus, Restrictive Measures, and Google Attention to Airline Restrictive Measures

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the author.

исследуемых акций посредством влияния на настроение инвесторов через интернет и социальные сети.

Результаты проверки гипотезы H2

Основные результаты проиллюстрированы на рис. 5, 6.

Вектор переменных $attention_covid_{it}$, характеризующих внимание к COVID-19, при анализе долгосрочных эффектов продемонстрировал отрицательную взаимосвязь с волатильностью акций авиакомпаний как в развитых, так и в развивающихся странах. При анализе краткосрочных эффектов наблюдаемая корреляция была неустойчива: эффекты меняли знаки в моделях. Результаты моделей противоречили ожиданиям в гипотезе H2, что мы связываем с тем, что по всей видимости участников рынка пугал не столько сам коронавирус, сколько опасения введения ограничительных мер в связи с ним. При исследовании вектора $attention_restriction_{it}$, характеризующего внимание к ограничительным мерам, мы находим подтвер-

ждение гипотезы H2 практически во всех моделях. В моделях как для развитых, так и для развивающихся стран рост внимания к ограничениям в связи с коронавирусом сопровождался краткосрочным увеличением волатильности, что подтверждало выводы о негативном воздействии ограничительных мер против COVID-19 для сферы туризма [20] и, в частности, для объема перевозок. Анализируя долгосрочные эффекты, мы обнаруживаем негативную взаимосвязь между волатильностью акций авиакомпаний и вниманием к ограничениям. Такие результаты подтверждают наше предположение об импульсном и кратковременном характере эффекта поведенческих факторов и, в частности, внимания к ограничительным мероприятиям против COVID-19, как было доказано, например, в работе [11]. С другой стороны, такой результат мы связываем с тем, что общество со временем осознало позитивную роль ограничений в борьбе с пандемией. С подобными эффектами мы сталкиваемся при анализе вектора $attention_vaccine_{it}$. Увеличение внимания к вакцинам сопровождалось крат-

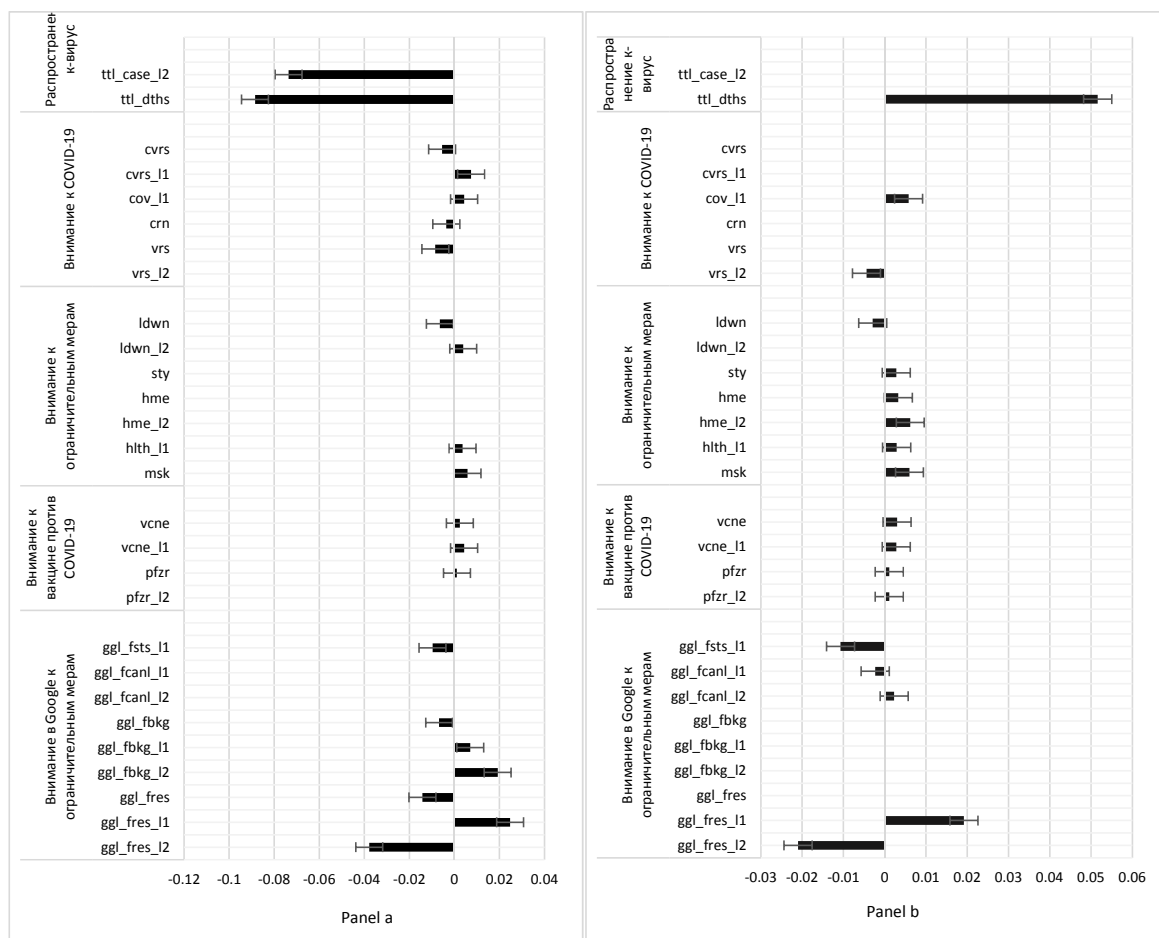


Рис. 6 / Fig. 6. Краткосрочные эффекты для волатильности акций авиакомпаний от распространения коронавируса, внимания в Twitter к COVID-19, вакцинам против коронавируса, ограничительным мерам, а также внимания в Google к ограничительным мерам в авиакомпаниях / Short-term Effects on Airline Stock Volatility from Coronavirus Spread, Twitter Attention to COVID-19, Vaccines Against Coronavirus, Restrictive Measures, and Google Attention to Airline Restrictive Measures

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

краткосрочным ростом волатильности стоимости акций, что подтверждало гипотезу H2. Требования авиакомпаний о допуске на борт самолетов только вакцинированных пассажиров выступали разнообразием ограничительных мер, направленных на сдерживание пандемии. Поэтому представляется вполне логичным, что результаты моделей с вектором $attention_vaccine_{it}$ были весьма схожи с результатами вектора $attention_restriction_{it}$. При анализе долгосрочных эффектов была обнаружена негативная связь между волатильностью акций и вниманием к вакцинам, что подтвердило результаты моделей для вектора внимания к COVID-19 $attention_covid_{it}$ и вектора $attention_restriction_{it}$. Подобные результаты можно объяснить долгосрочной позитивной ролью вакцин, а также ограничительных мер в сдерживании пандемии, что привело к «успокаивающему» влиянию на волатильность стоимости акций. Наши результаты соответствуют

выводам [31] о долгосрочном позитивном значении вакцинирования для авиаперевозок.

Обобщая результаты проверки гипотезы H2, мы можем резюмировать, что рост внимания в Twitter к ограничительным мерам в связи с COVID-19 и вакцинам против него сопровождался краткосрочным увеличением волатильности стоимости акций авиакомпаний в соответствии с нашими ожиданиями в рамках гипотезы H2 и выводами [20] о влиянии пандемии на сферу туризма и перевозок. В то же время мы отмечаем, что при анализе долгосрочных эффектов гипотеза H2 не нашла подтверждения. Такие результаты мы объясняем импульсным краткосрочным характером изучаемых эффектов, что подтверждает выводы [11].

Результаты проверки гипотезы H3

В ходе исследования краткосрочной взаимосвязи между волатильностью акций авиакомпаний и за-

просами в Google об ggl_fcanl_{it} , ggl_fres_{it} и ggl_fbkg_{it} авиарейсов мы не наблюдали устойчивых эффектов. Исследуемые факторы и их лаги меняли знаки в разных моделях. Такие результаты были вполне ожидаемы, на фоне нестабильности регулярных авиарейсов любая позитивная, впрочем, как и негативная, информация о статусе, бронировании, резервировании и отмене рейса вызывала быстрый отклик (импульс) для волатильности акций. Долгосрочный анализ эффектов дал более четкие результаты. Для развивающихся стран мы наблюдали увеличение волатильности акций авиакомпаний при росте запросов в Google о статусе, отмене и бронировании рейсов. В развитых странах увеличение волатильности происходило на фоне внимания к бронированию рейсов. Снижение волатильности акций на фоне увеличения внимания в Google к ggl_fres_{it} в рассматриваемых странах мы связываем с тем, что в ходе пандемии фондовый рынок нуждался в каких-либо позитивных новостях, например о росте резервирований в авиакомпаниях на фоне негативных новостей об отмене и статусе рейсов. Большинство результатов подтвердили гипотезу H3: увеличение внимания в Google к статусу, отмене, бронированию авиарейсов сопровождалось долгосрочным ростом волатильности акций. Такие результаты подтверждают наши выводы в ходе проверки эффектов внимания в Twitter к ограничительным мерам в связи с COVID-19 в рамках гипотезы H2 и соответствуют результатам [20] о влиянии ограничений на объемы перевозок и сферу туризма.

ВЫВОДЫ

При исследовании механизма прямого и косвенного воздействия пандемии на акции авиакомпаний мы пришли к следующим выводам:

- во-первых, увеличение заболеваемости COVID-19 и смертности от него сопровождалось краткосрочным ростом волатильности акций авиакомпаний;
- во-вторых, рост внимания в Twitter к ограничительным мерам в связи с COVID-19 и вакцинам против него сопровождался краткосрочным увеличением волатильности стоимости акций авиакомпаний. Результаты гипотезы 2 подтвердили наличие воздействия социальных сетей на фондовые индексы;
- в-третьих, увеличение внимания в Google к статусу, отмене, бронированию авиарейсов сопровождалось долгосрочными эффектами роста волатильности акций.

Полученные результаты демонстрируют, что в условиях распространения интернета и социальных сетей влияние пандемии на фондовые рынки происходит не только в виде прямого воздействия на детерминанты модели экономического роста, но и косвенно через социальные сети и интернет на поведение инвесторов путем формирования у них страха и истерии.

Наши результаты могут представлять практический интерес для участников фондового рынка и его регулятора для прогнозирования и минимизации возможных негативных последствий от воздействия социальных сетей на фондовые рынки.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта № 20–04–60158. УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия.

ACKNOWLEDGEMENTS

The reported study was funded by the Russian Foundation for Basic Research under the scientific project No. 20–04–60158. Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Nguyen T.N., Pham T.T.X., Nguyen T.C. Forecasts of GDP growth and inflation under the influence of the COVID-19 pandemic: The case of Vietnam. In: Ngoc Thach N., Ha D.T., Trung N.D., Kreinovich V., eds. Prediction and causality in econometrics and related topics (ECONVN 2021). Cham: Springer-Verlag; 2021:483–497. (Studies in Computational Intelligence. Vol. 983). DOI: 10.1007/978-3-030-77094-5_38
2. Martinho V.J.P.D. Impact of COVID-19 on the convergence of GDP per capita in OECD countries. *Regional Science Policy & Practice*. 2021;13(S 1):55–72. DOI: 10.1111/rsp3.12435
3. Al-Awadhi A.M., Alsaifi K., Al-Awadhi A., Alhammadi S. Death and contagious infectious diseases: Impact of the COVID-19 virus on stock market returns. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*. 2020;27:100326. DOI: 10.1016/j.jbef.2020.100326

4. Benzid L., Chebbi K. The impact of COVID-19 on exchange rate volatility: Evidence through GARCH model. *SSRN Electronic Journal*. 2020. DOI: 10.2139/ssrn.3612141
5. Deb S. Analyzing airlines stock price volatility during COVID-19 pandemic through internet search data. *International Journal of Finance & Economics*. 2021;28(2):1497–1513. DOI: 10.1002/ijfe.2490
6. Atems B., Yimga J. Quantifying the impact of the COVID-19 pandemic on US airline stock prices. *Journal of Air Transport Management*. 2021;97:102141. DOI: 10.1016/j.jairtraman.2021.102141
7. Baker S., Bloom N., Davis S.J., Kost K., Sammon M., Viratyosin T. The unprecedented stock market reaction to COVID-19. *The Review of Asset Pricing Studies*. 2020;10(4):742–758. DOI: 10.1093/rapstu/raaa008
8. Le Bon G. The crowd: A study of the popular mind. Transl. from French. New York, NY: Macmillan & Co.; 1896. 219 p.
9. Dong X., Bollen J. Computational models of consumer confidence from large-scale online attention data: Crowdsourcing econometrics. *PLoS ONE*. 2015;10(3):e0120039. DOI: 10.1371/journal.pone.0120039
10. Nepp A., Karpeko F. Hype as a factor on global market: The case of Bitcoin. *Journal of Behavioral Finance*. 2022. DOI: 10.1080/15427560.2022.2073593
11. Nepp A., Okhrin O., Egorova J., Dzhuraeva Z., Zykov A. What threatens stock markets more — the coronavirus or the hype around it? *International Review of Economics & Finance*. 2022;78:519–539. DOI: 10.1016/j.iref.2021.12.007
12. De Bondt W.F.M., Thaler R. Does the stock market overreact? *The Journal of Finance*. 1985;40(3):793–805. DOI: 10.1111/j.1540-6261.1985.tb05004.x
13. Иваник Е.Д. Влияние социальных сетей на фондовые рынки. *Бизнес-образование в экономике знаний*. 2021;(2):68–71.
Ivanik E.D. The impact of social networks on stock markets. *Biznes-obrazovanie v ekonomike znanii*. 2021;(2):68–71. (In Russ.).
14. Solow R.M. A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*. 1956;70(1):65–94. DOI: 10.2307/1884513
15. Bloom E., De Wit V., Carangal-San Jose M.J. Potential economic impact of an avian flu pandemic on Asia. ERD Policy Brief. 2005;(42). URL: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/28082/pb042.pdf>
16. Peixoto H.M., Gallo L.G., Nascimento G.L., de Oliveira M.R.F. Economic impact of Zika virus infection and associated conditions. In: Martin C.R., Hollins-Martin C., Preedy V.R., Rajendram R., eds. *Zika virus biology, transmission, and pathology*. Vol. 1: The neuroscience of Zika. London; San-Diego, CA: Academic Press; 2021:63–74. DOI: 10.1016/B 978-0-12-820268-5.00006-7
17. Gaffeo E. The economics of HIV/AIDS: A survey. *Development Policy Review*. 2003;21(1):27–49. DOI: 10.1111/1467-7679.00197
18. Hyman M., Mark C., Imteaj A., Ghiaie H., Rezapour S., Sadri A.M., Amini M.H. Data analytics to evaluate the impact of infectious disease on economy: Case study of COVID-19 pandemic. *Patterns*. 2021;2(8):100315. DOI: 10.1016/j.patter.2021.100315
19. Hayakawa K., Lee H.-H., Park C.-Y. The effect of COVID-19 on foreign direct investment. Asian Development Bank Economics Working Paper Series. 2022;(653). URL: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/781381/ewp-653-effect-covid-19-foreign-direct-investment.pdf>
20. Ozili P.K., Arun T. Spillover of COVID-19: Impact on the global economy. *SSRN Electronic Journal*. 2020. DOI: 10.2139/ssrn.3562570
21. Jiao P., Veiga A., Walther A. Social media, news media and the stock market. *Journal of Economic Behavior & Organization*. 2020;176:63–90. DOI: 10.1016/j.jebo.2020.03.002
22. Katsafados A.G., Nikoloutsopoulos S., Leledakis G.N. Twitter sentiments and stock market indexes: A COVID-19 analysis. *Journal of Economic Studies*. 2023. DOI: 10.1108/JES-09-2022-0486
23. Егорова Ю.В., Непп А.Н. Влияние эпидемий на экономическое развитие и финансовые рынки: структурированный обзор. *Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика*. 2021;(6):28–53. DOI: 10.38050/0130010520216.2
Egorova Yu.V., Nepp A.N. The impact of epidemics on economic development and financial markets: A structured review. *Moscow University Economics Bulletin*. 2021;(6):28–53. (In Russ.). DOI: 10.38050/0130010520216.2
24. Pagolu V.S., Reddy K.N., Panda G., Majhi B. Sentiment analysis of Twitter data for predicting stock market movements. In: 2016 Int. conf. on signal processing, communication, power and embedded

- system (Paralakhemundi, October 03–05, 2016). Piscataway, NJ: IEEE; 2016:1345–1350. DOI: 10.1109/SCOPES.2016.7955659
25. Lin Y., Han D., Du J., Jia G. The mechanism of Google trends affecting crude oil price forecasting. *SN Computer Science*. 2022;3(4):294. DOI: 10.1007/s42979-022-01195-w
 26. Fan Chiang H.-C., Jiang P.-X., Chang C.-C. Google search trends and exchange rate volatility — evidence from India's currency market. In: Lee C.-F., Yu M.-T., eds. *Advances in Pacific Basin business, economics and finance*. Bigley: Emerald Publishing Ltd; 2021;9:195–210. DOI: 10.1108/S 2514-465020210000009010
 27. Ederington L.H., Guan W. How asymmetric is US stock market volatility? *Journal of Financial Markets*. 2010;13(2):225–248. DOI: 10.1016/j.finmar.2009.10.001
 28. Yun X., Yoon S.-M. Impact of oil price change on airline's stock price and volatility: Evidence from China and South Korea. *Energy Economics*. 2019;78:668–679. DOI: 10.1016/j.eneco.2018.09.015
 29. Bakry W., Kavalimthara P.J., Saverimuttu V., Liu Y., Cyril S. Response of stock market volatility to COVID-19 announcements and stringency measures: A comparison of developed and emerging markets. *Finance Research Letters*. 2022;46(Pt.A):102350. DOI: 10.1016/j.frl.2021.102350
 30. Aggarwal S., Nawn S., Dugar A. What caused global stock market meltdown during the COVID pandemic — lockdown stringency or investor panic? *Finance Research Letters*. 2021;38:101827. DOI: 10.1016/j.frl.2020.101827
 31. Mishra R., Sharma R., Karedla Y., Patel N. Impact of COVID-19 cases, deaths, stringency and vaccinations on the US stock market. *Vision*. 2022. DOI: 10.1177/09722629221074901
 32. Banda J.M., Tekumalla R., Wang G. et al. A large-scale COVID-19 Twitter chatter dataset for open scientific research — an international collaboration. *Epidemiologia*. 2021;2(3):315–324. DOI: 10.3390/epidemiologia2030024
 33. Pesaran M.H., Smith R. Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*. 1995;68(1):79–113. DOI: 10.1016/0304-4076(94)01644-F
 34. Im K.S., Pesaran M.H., Shin Y. Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*. 2003;115(1):53–74. DOI: 10.1016/S 0304-4076(03)00092-7

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Александр Николаевич Непп — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия; доцент, Уральский институт управления РАНХиГС, Екатеринбург, Россия
Alexander N. Nepp — Cand. Sci. (Econ.), Senior Researcher, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia; Assoc. Prof., Ural Institute of Management, Branch of RANEPA, Ekaterinburg, Russia
<https://orcid.org/0000-0002-7226-2689>
 anepp@inbox.ru



Зарнигор Фуркатовна Джураева — инженер-исследователь, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия
Zarnigor F. Dzhuraeva — Research Engineer, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia
<https://orcid.org/0000-0002-3722-189X>
 Автор для корреспонденции / Corresponding author:
 juraevaz96@gmail.com

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
 Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.

Статья поступила в редакцию 14.03.2023; после рецензирования 19.04.2023; принята к публикации 26.04.2023.
 Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.
 The article was submitted on 14.03.2023; revised on 19.04.2023 and accepted for publication on 26.04.2023.
 The authors read and approved the final version of the manuscript.