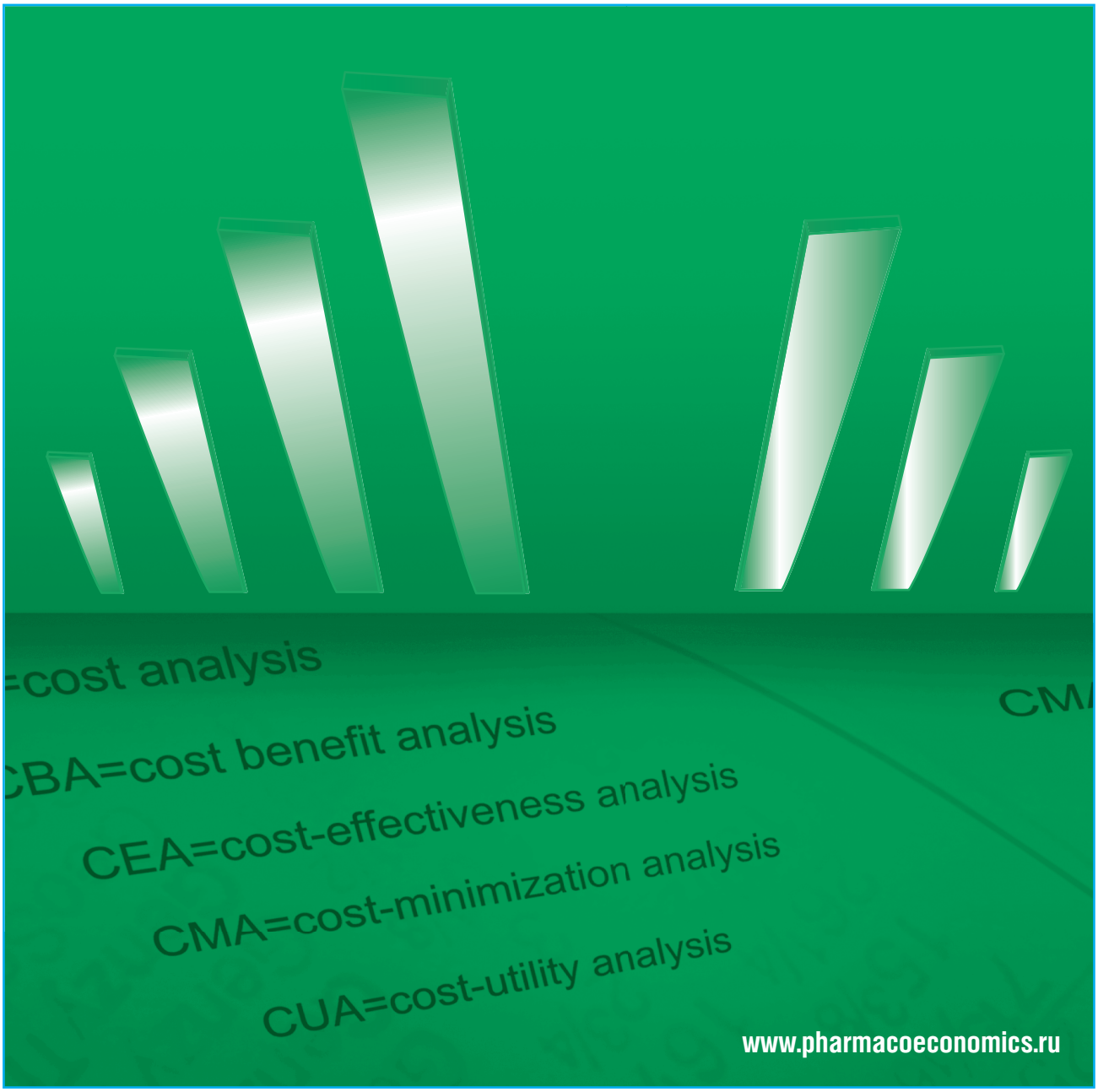
ISSN 2070-4909 (print)
ISSN 2070-4933 (online)

# Фармакоэкономика

Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология




# FARMAKOEKONOMIKA

Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology

2021 Vol. 14 No. 2

№2 Том 14 2021

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.pharmacoeconomics.ru. Не предназначено для использования в коммерческих целях.
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru

BY-NC-SA Check for updates

https://doi.org/10.17749/2070-4909/farmakoekonomika.2021.054
ISSN 2070-4909 (print)
ISSN 2070-4933 (online)

# Влияние информации о заболеваниях (лихорадка Эбола и COVID-19) на фармацевтический сектор России и США

Федорова Е.А.[1], Афанасьев Д.О.[2], Соколов А.В.[3], Лазарев М.П.[1]

[1] *Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (Ленинградский пр-т, д. 49, Москва 125993, Россия)*

[2] *Акционерное общество «Гринатом» (1-й Нагатинский пр-д, д. 10, стр. 1, Москва 115533, Россия)*

[3] *Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ул. Мясницкая, д. 20, Москва 101000, Россия)*

***Для контактов:*** *Федорова Елена Анатольевна, e-mail: ecolena@mail.ru*

## РЕЗЮМЕ

***Цель:*** выявление зависимостей между новостным освещением всемирных заболеваний и динамикой доходности акций фармацевтического сектора для России и США.

***Материал и методы.*** Эмпирическая база исследования включает более 700 тыс. твитов по лихорадке Эбола и по COVID-19 на русском и английском языках, новости информационного агентства РБК. Оценка тональности текста проводилась на основе пяти англоязычных и четырех русскоязычных словарей, влияние фундаментальных и текстовых переменных на доходность акций фармацевтических компаний оценивалось с помощью эконометрической модели ARMAX–GARCH.

***Результаты.*** Было доказано, что динамика фондового индекса фармацевтических компаний объясняется фундаментальными (экономическими) и сентиментальными факторами. Новости о любых эпидемиях негативно влияют на фармацевтический сектор США и России, то есть не существует тех отраслей, которые выигрывают от данной ситуации. Новости о пандемиях больше влияют на фармацевтические компании США, чем на компании России. Эффект влияния новостей зависит от уровня распространения болезни. Новости оказывают воздействие не только в момент их опубликования, но и после: наблюдается «отложенный эффект». Новости по Эболе влияют в течение 2 нед на американский рынок фармацевтических компаний, причем прослеживается динамика возрастания влияния. Новости по пандемии COVID-19 усиливают свое влияние в течение 1 нед для российского рынка фармацевтических компаний и в течение 2 нед для фармацевтических компаний США. Что касается источников новостей, то эластичная сеть выделила больше значимых переменных, основанных на публикациях из РБК, следовательно, интернет-публикации создают большую огласку, формируя более значимую общую тональность настроений на рынках.

***Заключение.*** Разработанные в рамках исследования модели и полученные экономические выводы имеют не только теоретическую, но и практическую значимость, а также могут быть использованы для дальнейших исследований в данной области. Можно дать рекомендации по практическому применению словарей для оценки тональности текста. В нашем исследовании метод эластичных сетей выбрал словарь Loughran–McDonald для оценки экономических текстов на английском языке и словарь EcSentiThemeLex (оформленные в средах программирования R и Python). Пути дальнейшего исследования могут включать в себя анализ других источников информации о пандемии.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

COVID-19, SARS-CoV-2, Эбола, текстовый анализ, мешок слов, модели, фармацевтические компании.

**Статья поступила:** 11.08.2020 г.; **в доработанном виде:** 15.04.2021 г.; **принята к печати:** 14.05.2021 г.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии необходимости раскрытия конфликта интересов в отношении данной публикации. Позиция Афанасьева Д.О., отраженная в данном исследовании, не является официальной позицией АО «Гринатом» и может не совпадать с ней.

### Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

### Для цитирования

Федорова Е.А., Афанасьев Д.О., Соколов А.В., Лазарев М.П. Влияние информации о заболеваниях (лихорадка Эбола и COVID-19) на фармацевтический сектор России и США. *ФАРМАКОЭКОНОМИКА. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология.* 2021; 14 (2): 213–224. https://doi.org/10.17749/2070-4909/farmakoekonomika.2021.054



Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.pharmacoeconomics.ru. Не предназначено для использования в коммерческих целях. Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru

# Impact of disease information (Ebola and COVID-19) on the pharmaceutical sector in Russia and USA

Fedorova E.A.[1], Afanasyev D.O.[2], Sokolov A.V.[3] , Lazarev M.P.[1]

[1] *Financial University under the Government of the Russian Federation (49 Leningradskiy Prospect, Moscow 125993, Russia)*

[2] *JSC Greenatom (10 bld. 1 Pervyy Nagatinskiy proezd, Moscow 115533, Russia)*

[3] *National Research University "Higher School of Economics"(20 Myasnitskaya Str., Moscow 101000, Russia)*

***Corresponding author:*** *Elena A. Fedorova, e-mail: ecolena@mail.ru*

## SUMMARY

***Objective:*** identification of the relationship between the news coverage of global diseases and the dynamics of the return on shares of the pharmaceutical sector for Russia and the United States.

***Material and methods.*** The empirical base of the study includes more than 700 thousand tweets on Ebola and COVID-19 in Russian and English, news of the RBC news agency. The sentiment of the text was assessed on the basis of five English and four Russian-language dictionaries, the influence of fundamental and textual variables on the profitability of pharmaceutical companies' shares was carried out using the ARMAX-GARCH econometric model.

***Results.*** It has been proven that the dynamics of the stock index of pharmaceutical companies is explained by fundamental (economic) and sentimental factors. News of any epidemics negatively affects the pharmaceutical sector in the US and Russia, that is, there are no industries that benefit from this situation. Pandemic news affects US pharmaceutical companies more than Russian companies. The effect of news influence depends on the level of spread of the disease. News influences not only at the moment of their publication, but also after: there is a "delayed effect". Ebola news affects the American pharmaceutical market for 2 weeks, and the dynamics of the increase in influence can be traced. News on the COVID pandemic amplifies its impact during 1 week for the Russian pharmaceutical market and for 2 weeks for the US pharmaceutical companies. As for news sources, the elastic network has identified more significant variables based on publications from RBC; therefore, Internet publications generate more publicity, shaping a more significant overall sentiment in the markets.

***Conclusion.*** The models developed in the framework of the study and the economic conclusions obtained have not only theoretical, but also practical significance, and can also be used for further research in this area. It is possible to give recommendations on the practical use of dictionaries to assess the sentiment of the text. In our study, the elastic network method chose the Loughran–McDonald dictionary for evaluating economic texts in English and the EcSentiThemeLex dictionary (designed in R and Python programming environments). Avenues for further investigation may include analysis of other sources of information about the pandemic.

## KEYWORDS

COVID-19, SARS-CoV-2, Ebola, text analysis, bag of words, models.

**Received:** 11.08.2020; **in the revised form:** 15.04.2021; **accepted:** 14.05.2021

**Conflict of interests**

The authors declare they have nothing to disclosure regarding the conflict of interests with respect to this manuscript. D.O. Afanasyev's position reflected in this study is not the official position of JSC Greenatom and may not coincide with it.

**Authors' contrubution**

The authors contributed equally to this article.

**For citation**

Fedorova E.A., Afanasyev D.O., Sokolov A.V., Lazarev M.P. Impact of disease information (Ebola and COVID-19) on the pharmaceutical sector in Russia and USA. *FARMAKOEKONOMIKA. Sovremennaya farmakoekonomika i farmakoepidemiologiya / FARMAKOEKONOMIKA. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology*. 2021; 14 (2): 213–224 (in Russ.) https://doi.org/10.17749/2070-4909/farmakoekonomika.2021.054

## ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Новостное освещение мировых событий играет существенную роль во всех сферах жизни людей. Возможность оценивать тональность новостей открывает новые направления в изучении теории принятия решения и поведенческих финансов, которые сделают сферы экономики и финансов более стабильными и предсказуемыми. Проблема эпидемий и пандемий в текущих реалиях играет значительную роль в финансовом секторе мира. Известные во всем мире вспышки геморрагической лихорадки Эбола в 2014 г. серьезно подорвали экономические устои ряда стран, оказав существенные негативные последствия для Африки, США и большинства стран, взаимодействующих со страной возникновения болезни. Согласно последним мировым новостям, новая коронавирусная инфекция (COVID-19), вызываемая вирусом SARS-CoV-2, стала следующей после лихорадки Эбола эпидемией, перешедшей в дальнейшем в пандемию, которая ослабляет мировую экономику. Мировые инфекционные вспышки являются значимыми информационными событиями, которые отражаются как на сфере здравоохранения, так и на финансовых рынках. Однако это влияние может отличаться как для всего фондового рынка, так и для фармацевтического сектора из-за ожидаемых инвестиций в производство препаратов для лечения заболеваний.

***Цель*** – выявление зависимостей между новостным освещением всемирных заболеваний и динамикой доходности акций фармацевтического сектора для России и США.



Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.pharmacoeconomics.ru. Не предназначено для использования в коммерческих целях.
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru

**Основные моменты**

**Что уже известно об этой теме?**

- В ряде зарубежных исследований оценивается влияние всемирных инфекционных заболеваний на макроэкономические показатели стран, на финансовый и фондовый рынки
- Зарубежные исследования оценивают влияние сентиментальной окраски новостей (положительная, отрицательная и нейтральная) из официальных и неофициальных источников на движение фондового рынка (цена, доходность)
- Большинство авторов рассматривают влияние новостей только для одной эпидемии

**Что нового дает статья?**

- Мы сравниваем влияние двух наиболее крупных эпидемий за последние 10 лет – геморрагической лихорадки Эбола и новой коронавирусной инфекции (COVID-19), а также два рынка: отечественный и рынок США
- В работе имеется ряд методологических инноваций: 1) эмпирическая база включает официальные и неофициальные источники информации; 2) используются пять наиболее популярных словарей на английском языке и четыре – на русском, и на основе метода эластичных сетей отбираются объясняющие переменные; 3) проведена оценка «отложенного эффекта» влияния новостей
- Оценивается влияние эпидемий на фармацевтический сектор

**Highlights**

**What is already known about the subject?**

- Some foreign studies assessed an impact of global infectious diseases on macroeconomic parameters in diverse countries as well as their financial and stock market
- Foreign studies assess an impact of sentimental coloring related to news (positive, negative and neutral) retrieved from official and unofficial sources (price, profitability)
- The majority of authors study an impact of news solely for a single epidemic

**What are the new findings?**

- We compare an impact of the two most prominent epidemics over the last 10 years – Ebola hemorrhagic fever and new coronavirus disease 2019 (COVID-19) as well as compare domestic and the US market
- A number of methodological innovations has been proposed in the study: 1) empirical database consists of official and unofficial source of information; 2) the five and four most popular English- and Russian-language vocabularies have been applied, as well as explicative variables selected by using elastic network; 3) a “delayed effect” of news-related impact was assessed
- An effect of epidemics on pharmaceutical sector was assessed

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ / MATERIAL AND METHODS

Данная тема не рассматривалась на уровне отечественной и зарубежной науки, что, по нашему мнению, говорит об актуальности поднятого вопроса. При этом наше исследование отличается следующими аспектами.

1. Большинство работ оценивают влияние новостей только для одной эпидемии, в нашем исследовании мы сравниваем влияние двух наиболее крупных эпидемий за последние 10 лет – геморрагической лихорадки Эбола и новой коронавирусной инфекции (COVID-19), а также сравниваем два рынка: отечественный и рынок США.

2. Большинство авторов используют только один словарь для оценки сентиментальной окраски новостных текстов (сентимент-анализа), в нашем исследовании мы применяем сразу пять наиболее популярных словарей на английском языке и четыре на русском языке и на основе метода эластичных сетей отбираем объясняющие переменные, то есть определяем также применимость словарей для лучшей оценки тональности на английском и русском языках.

3. Мы рассматриваем «отложенный эффект» новостей, то есть новости по заболеваниям могут влиять не сразу, а в течение некоторого лага: в нашем исследовании – 3 сут, 7 сут и 2 нед.

4. Рассмотрено влияние эпидемий на фармацевтический сектор. Существует мнение, что эпидемии выгодны для фармацевтического сектора и, когда одни отрасли «беднеют» во время пандемии, другие отрасли «богатеют» (бедные становятся беднее, а богатые богаче).

5. Также в работе определяется тональность не только официальных источников информации, но и твитов (коротких сообщений в мессенджере), так как неофициальные источники информации играют все большую роль в современном обществе.

### Гипотезы исследования и их обоснование / Research hypotheses and their justification

Обоснование условно можно разделить на два больших блока: в первом мы принимаем во внимание источники, в которых анализируется влияние всемирных инфекционных заболеваний на макроэкономические показатели стран и на экономику в целом, во втором блоке оцениваем их влияние на финансовый и фондовый рынок. Рассматривая первое направление влияния инфекционных заболеваний на макроэкономическую составляющую стран, необходимо выделить фундаментальные исследования D. Hanna и Y. Huang (2004 г.) [1] и D. Schell et al. (2020 г.) [2]. Ученые изучили последствия атипичной пневмонии (SARS) для азиатской экономики и оценили ущерб примерно в 1,5% ВВП. Продолжая тему оценки влияния пандемии на развитие экономики R.D. Smith et al. в 2011 г. выявили, что худший сценарий пандемии гриппа приводит к падению ВВП на 3,7%, или 47,5 млрд фунтов [3]. В целом большинство авторов приходят к выводу о негативном влиянии эпидемий на макроэкономические и финансовые показатели страны [4].

Второе направление описывает влияние инфекционных заболеваний на фондовый рынок. R. Ichev и M. Marin (2018 г.) анализируют влияние распространения вспышек лихорадки Эбола на финансовые рынки Америки и приходят к выводу, что географическая близость информации увеличивает значение этого события, повышая риски и страх, которые, в свою очередь, и являются решающими критериями при движении цен акций [5]. В исследовании A. Sharif et al. (2020 г.) рассмотрена взаимосвязь между недавним распространением COVID-19, волатильностью цен на нефть, фондовым рынком и неопределенностью экономической политики США на основе разложения на моды и проведения теста причинности [6]. Было выявлено, что риск COVID-19 воспринимается по-разному в краткосрочной и долгосрочной перспективе и может рассматриваться в первую очередь как экономический кризис. Исследование A.M. Al-Awadhi et al. (2020 г.) доказывает негативное влияние вируса COVID-19 на китайский фондовый рынок [7]. В нем продемонстрировано, что количество заболевших оказывает существенное негативное воздействие на доходность акций во всех компаниях. Таким образом, нами выдвинуты гипотезы, позволяющие оценить влияние тональности новостей об инфекционных заболеваниях на фармацевтический сектор.



Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.pharmacoeconomics.ru. Не предназначено для использования в коммерческих целях. Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru

**Гипотеза 1: новости о всемирных заболеваниях позитивно влияют на фармацевтический сектор**

Новости влияют на фондовый рынок, и очевидно, что общерыночный негативный фон, вызванный всемирными инфекционными заболеваниями, должен приводить к отрицательному движению ценных бумаг на фондовом рынке [8]. Однако это влияние может иметь отраслевую специфику. В исследовании M. Donadell et al. рассматривается воздействие опасных инфекционных заболеваний на фондовые рынки и компании. Авторы приходят к выводу, что при широком освещении опасных заболеваний в средствах массовой информации, несмотря на всемирный страх и панику, будет заметен рост спроса на продукцию, производимую фармацевтическими компаниями [9]. Аналогично в нашем исследовании мы оцениваем влияние новостного фона на фармацевтический сектор и предполагаем его позитивный характер.

**Гипотеза 2: эффект влияния новостного освещения на фармацевтический сектор зависит от уровня распространения болезни**

В настоящее время технологии очень стремительно развиваются, создавая все большее количество инструментов и платформ для получения информации. Объемы ежедневно публикуемой информации растут с каждым годом. В исследовании D. Schell et al. (2020 г.) изучены различия в реакциях фондового рынка на новости, связанные с болезнями, путем анализа аномальной доходности глобальных фондовых рынков во время объявлений о чрезвычайной ситуации в области общественного здравоохранения [2]. Среди всех болезней, включенных в данное исследование, только COVID-19 оказал значительное негативное влияние на фондовые рынки, по крайней мере продолжительностью 30 сут. Мы предполагаем, что при более высоком уровне распространения болезни увеличивается объем публикаций, и влияние на фармацевтический сектор будет более сильным.

**Гипотеза 3: воздействие от новостного освещения всемирных инфекционных заболеваний на доходность акций компаний фармацевтического сектора носит отложенный характер**

Данная гипотеза коррелирует с полученными результатами по влиянию времени появления новостного сообщения на финансовые показатели компаний. В нашем случае мы считаем, что информация по эпидемии и пандемии может воздействовать не только в день появления новости, но и с некоторым лагом (до 2 нед), усиливая негативное влияние на фармацевтический сектор [10, 11].

## Методология исследования / Research methodology

Методология исследования разделена на два этапа.

**Этап 1.** На первом этапе применяется текстовый анализ для оценки влияния тональности новостей. Наиболее распространенными для текстового анализа являются методы машинного обучения и методы, основанные на мешке слов. Что касается оценки текстов на английском языке, то в мировой практике ряд словарей уже доказали свою состоятельность [12, 13]. Отличие нашего исследования заключается в том, что мы будем использовать пять словарей для оценки информации о всемирных заболеваниях на английском языке, таких как Harvard General Inquirer (GI) [14], Loughran–McDonald (LM) [15], NRC Word-Emotion Association Lexicon (NRC) [16], SentiWordNet 3.0 (SWN) [17] и Trinker/lexicon (TL) [18]. Что касается оценки новостей на русском языке, то тут мы сталкиваемся с рядом проблем, связанных с отсутствием словарей, оценивающих тональность экономических и финансовых текстов на русском языке. Авторами данной статьи в составе рабочей группы был разработан словарь EcSentiThemeLex (ESTL-ru) [19], также в нашем исследовании использованы другие словари: Linis Crowd (LC) [20], RuSentiLex и словарь NRC, переведенный на русский язык.

Далее в работе будет применен метод оценки тональности посредством нормированной на длину текста разницы между количеством положительно и отрицательно классифицированных слов. Формула выглядит следующим образом:

$$T_t^n = \frac{W_{n,t}^+ - W_{n,t}^-}{W_{n,t}^+ + W_{n,t}^0 + W_{n,t}^-}, \quad (1)$$

где $T_t^n$ – тональность текста *n*, который был опубликован в период *t*; $W_{n,t}^+$, $W_{n,t}^-$ и $W_{n,t}^0$ – «положительные», «отрицательные» и «нейтральные» слова. Следует отметить, что формула применима ко всем словарям для получения множества сентиментальных переменных. Чтобы учесть такой фактор оценки новостей, как длина текста, для каждой из них ввели коэффициент веса $w_{n,t}$ и сделали вывод по тональности новостей в рамках одного дня, исходя из общей оценки, рассчитанной следующим образом:

$$T_t = \sum_n w_{n,t} \times T_t^n \quad (2)$$

Следовательно, рассчитанная тональность новости, которая имеет большую длину текста, сильнее воздействует на общую дневную тональность.

Для простоты реализации базового случая влияния (когда новости о всемирном заболевании воздействуют на фондовый рынок в день публикации), для оценки влияния сентиментальной окраски была выбрана $T_t$ переменная. Однако для проверки гипотезы 3 добавлены периоды затухания новости $\tau$, поскольку новостные публикации могут оказывать продолжительное влияние на фондовый рынок. Данный эффект затухания влияния новостей имеет линейную зависимость, а значит, вес наблюдений после периода $t_0$ рассчитывается по следующей формуле:

$$v_t = 1 - \frac{t}{\tau}. \quad (3)$$

В качестве периодов затухания $\tau$ выбраны 3, 7, 14 сут. Таким образом, получены сентиментальные переменные для включения в итоговую модель.

**Этап 2.** На втором этапе нашего исследования применена эконометрическая модель временных рядов ARMAX–GARCH, в качестве зависимых переменных были выбраны индексы фондовых бирж России и США. В рамках исследования зависимостей тональности новостей на финансовые рынки было принято решение о необходимости включить в модели экономические переменные, позволяющие оценить этот эффект максимально правдоподобно. Таким образом, все переменные, которые входят в итоговые модели, разделены на две категории: фундаментальные и сентиментальные. В свою очередь, фундаментальные переменные также делятся на два типа: для американского фондового рынка и для российского. Для рынка ценных бумаг США построены ARMAX–GARCH-модели новостей, собранных по запросу об пандемии Эбола и по запросу об инфекционном вирусном заболевании COVID-19. В качестве зависимых переменных выступают индексы фармацевтических компаний США (The Nasdaq US Smart Pharmaceuticals Index), объясняющими переменными являются цена на нефть OPEC и ставка Daily Treasury Bill Rate (52-недельная, дисконтированная банком). Второй тип фундаментальных переменных анализирует влияние новостей на российский фон-

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.pharmacoeconomics.ru. Не предназначено для использования в коммерческих целях. Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru

довый рынок по аналогичным запросам, а в качестве зависимой переменной выступает составленный вручную индекс фармацевтических компаний России. Анализ влияния на данные индексы осуществляется с учетом цен на нефть OPEC и ставки межбанковского кредитования RUONIA в качестве объясняющих переменных. Отбор значимых переменных, которые объясняют динамику движения индексов, осуществляется посредством эластичной сети (используется метод регуляризации) [21]. Уравнение модели выглядит следующим образом:

$$Y_t = \alpha_p p_t \times \Psi_p + \alpha_r p_r \times \Psi_r + \sum_l \beta_{l,\tau} \times T_t^{l,\tau} \times \Psi_{l,\tau} + \sigma_t^2 \varepsilon_t,$$
$$\varepsilon_t \sim t(\mu = 0, \nu, \xi), \quad (4)$$
$$\sigma_t^2 = c + \phi_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \theta_1 \sigma_{t-1}^2,$$

где $Y_t$ – логарифмическая доходность исследуемых индексов; $p_t$ – логарифмическая доходность цен нефтяной корзины OPEC; $T_t^{l,\tau}$ – переменная тональности новостей, рассчитанная в период времени *t*, по сентиментальному словарю l, с затуханием $\tau$; $\Psi$ – коэффициент равняется 0, если регрессор не был включен в модель и 1, если был включен; $\alpha_p, \alpha_r, \beta_{l,\tau}$ – коэффициенты, отвечающие за ARMA-компоненты в модели; $\sigma_t^2$ – условная дисперсия; $\varepsilon_t$ – стандартизированные остатки; $\nu$ – ширина распределения *t*; $\xi$ – асимметрия распределения *t*; $t, c, \phi_1, \theta_1$ – константа и коэффициенты GARCH-компоненты модели. Таким образом, данное уравнение позволяет оценить рассматриваемые эффекты влияния новостного освещения вокруг всемирных заболеваний на фармацевтический сектор. Оценка модели проводилась методом максимального правдоподобия.

### Анализ данных / Data analysis

Все массивы данных можно разделить на две части. Первая группа была сформирована по фундаментальным переменным: в нее вошли цены индексов фармацевтических компаний на фондовой бирже, цены нефтяной корзины OPEC, ставки RUONIA по российскому рынку и Daily Treasury Bill Rate по американскому рынку с 01.04.2014 г. по 31.12.2016 г. (период распространения инфекционной вспышки лихорадки Эбола) и с 12.03.2020 г. по 06.05.2020 г. (распространение всемирной пандемии COVID-19). Вторая группа данных содержит массивы наиболее популярных твитов (имеющих большое количество репостов и лайков – от 200 и 500 соответственно), которые были выгружены за аналогичные периоды по следующим запросам: «Ebola», «Ebola outbreak», «Ebola pandemic», «COVID-19», «coronavirus», «коронавирус». На **рисунке 1** приведено распределение количества выгруженных твитов по пандемии лихорадки Эбола.

Можно сделать вывод, что пик новостного освещения посредством твитов приходится на октябрь 2014 г., а самый оживленный с точки зрения объема ежедневных твитов период – с 01.08.2014 г. по 01.12.2014 г. Диаграмма, представленная на **рисунке 2**, была построена для COVID-19 по российским твитам (в США наблюдается аналогичная динамика).

Поскольку пик освещенности пандемии COVID-19 продолжается и в настоящее время, необходимо сравнивать распределение твитов с графиком за аналогичный период пика Эболы. Видно, что абсолютный объем твитов увеличился. Данное явление связано с тем, что за пятилетний период с момента обозревания эпидемии лихорадки Эбола люди стали больше пользоваться социальными сетями. Также следует отметить, что на графике наблюдаются цикличные спады, которые обусловлены тем, что на эти даты приходятся выходные дни. Можно сделать вывод, что активность людей в социальных сетях в выходные и праздничные дни снижается.

Для исследования было собрано 281 700 твитов по запросу «COVID-19» и остальным, описанным выше, из американских аккаунтов; 220 157 твитов по аналогичным запросам для анализа российского рынка; 205 963 твитов по запросам «Ebola», «Ebola outbreak», «Ebola pandemic» для анализа на рынке США. Таким образом, было скачано 707 820 новостных интернет-публикаций.

## РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

### Оценка влияния информации по лихорадке Эбола из твитов на фармацевтические компании США / Assessing the impact of Ebola tweets on US pharmaceutical companies

Результаты по лихорадке Эбола представлены в **таблице 1**, которая содержит оценки коэффициентов ARMAX(0,0)–GARCH(1,1)-модели.

Рассмотрим результаты более подробно для фармацевтических компаний США. Во-первых, оценим влияние фундаментальных переменных. Значимой оказалась только ставка на нефть, которая положительно влияет на фондовый индекс фармацевтических компаний NQSSPH. Во-вторых, что касается сентиментальных переменных, то метод эластичных сетей выбрал два словаря: SWM и LM. Наши результаты совпадают с исследованием [12], где среди четырех словарей использование словаря Loughran–McDonald показало лучшие результаты для прогнозирования. В нашем исследовании влияние сентиментальных переменных

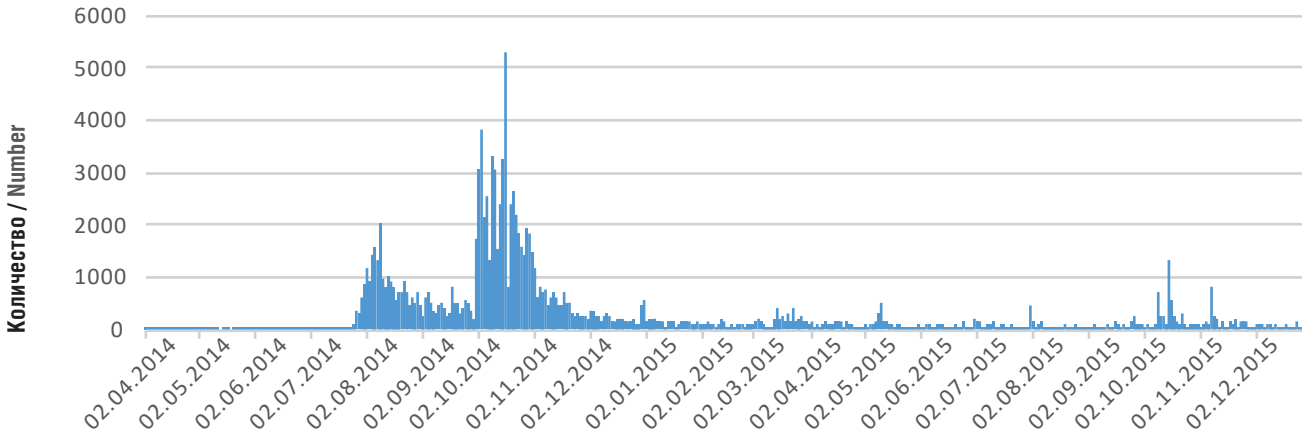



**Рисунок 1.** Количество твитов по лихорадке Эбола
**Figure 1.** Number of tweets on Ebola



Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.pharmacoeconomics.ru. Не предназначено для использования в коммерческих целях.
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru

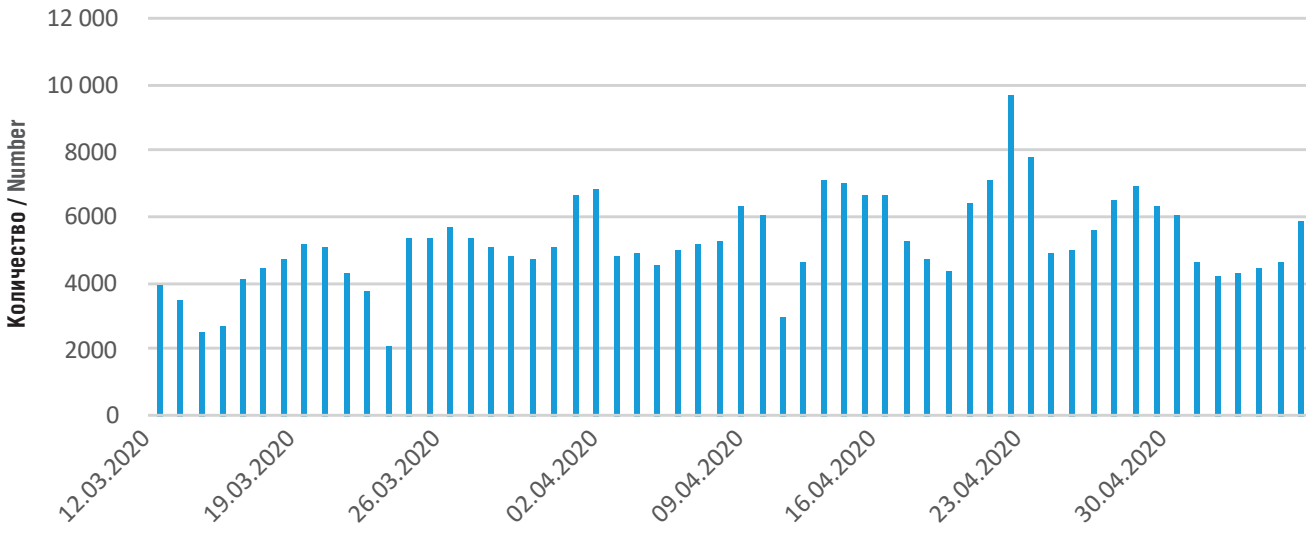



**Рисунок 2.** Количество твитов по COVID-19
**Figure 2.** Number of tweets on COVID-19

негативно, то есть любые новости по эпидемии воздействуют отрицательно на фондовый рынок. В-третьих, наибольшей силы воздействие сентиментальных переменных достигает на вторую неделю, причем прослеживается динамика его возрастания, то есть влияние новостей по эпидемии носит отложенный характер.

### Оценка влияния информации из твитов по COVID-19 на фармацевтические компании США и России / Assessing the impact of COVID-19 tweets on US and Russian pharmaceutical companies

Следующие модели описывают аналогичные эффекты для такого быстроразвивающегося по сей день вирусного заболевания, как COVID-19. В **таблице 2** представлены результаты для российского рынка, в **таблице 3** – результаты моделирования индекса фармацевтических компаний США (NQSSPH).

Рассмотрим результаты по влиянию новостей о новой коронавирусной инфекции COVID-19 на фармацевтический рынок. Во-первых, цена на нефть является одним из значимых факторов. Во-вторых, что касается сентиментальных переменных, то метод эластичной сети, который использовался для отбора объясняющих переменных, определил словарь ESTL-ru. Он является одним из первых словарей, позволяющих оценивать тональность экономических и финансовых текстов на русском языке по пяти степеням, а также смысловую направленность текста по 12 экономическим темам (например, макроэкономика, монетарная политика, фондовые и товарные рынки и т.д.). Другой словарь, который можно использовать для оценки тональности русскоязычных текстов, – это словарь LC. Следует отметить, что новости по COVID-19 оказывают влияние в течение 1 нед. Что касается американского фондового рынка, то выявлено более сильное влияние новостей на фармацевтический сектор: был выбран тот же словарь LM для всех периодов, знак сентиментальных переменных отрицательный (**табл. 4**).

### Оценка влияния информации из новостей РБК на фармацевтические компании России / Assessing the impact of RBC news on Russian pharmaceutical companies

Проверить заключительную гипотезу о сравнении влияния новостей, полученных из РБК и Twitter, помогут модели, в которых участвуют аналогичные показатели фондового рынка.

На основе данных таблицы 4 можно сделать вывод, что эластичные сети в данном случае выделяли больше значимых сентиментальных переменных, и это говорит о том, что новостные публикации, полученные из РБК, лучше описываются российскими словарями, определяя влияние на фармацевтический сектор.

Подводя краткий итог, необходимо отметить, что значения влияния тональности публикаций выше у интернет-источников. Эластичная сеть выделила больше значимых переменных, основанных на публикациях из РБК, следовательно, интернет-публикации создают большую огласку, формируя более значимую общую тональность настроений на рынках.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION

Эпидемии и пандемия оказывают негативное влияние на финансовые показатели фармацевтических компаний страны через негативные новости, которые распространяют официальные источники информации и неофициальные (твиты). Наши расчеты позволяют сделать следующие выводы.

1. Новости о любых эпидемиях негативно влияют на фармацевтический сектор: и на отечественный, и на американский. С одной стороны, этот вывод является тривиальным, с другой – во время пандемии COVID-19 мировой фондовый рынок понес беспрецедентные потери за первое полугодие 2020 г. (так, например, падение индекса РТС составило 47% с января по март, аналогичное падение и на других рынках). Правительства многих стран предприняло ряд мер, чтобы компенсировать ущерб, нанесенный пандемией. По нашим расчетам это падение было частично спровоцировано активным обсуждением темы COVID-19 в официальных и неофициальных источниках. При распространении новой коронавирусной инфекции иногда звучали предположения, что существует некий «заговор» фармацевтических компаний и фармацевтическому сектору выгодны болезни, которые могут привлечь дополнительные инвестиции. Но по полученным результатам видно, что и фармацевтические компании сталкиваются с негативным влиянием любых новостей на доходность их акций.

2. Влияние новостей о заболеваниях зависит от силы их распространения.

3. Новости про пандемию влияют не только в момент их опубликования, но могут усиливать свое воздействие в течение 2 нед.



Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.pharmacoeconomics.ru. Не предназначено для использования в коммерческих целях. Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru

**Таблица 1.** Результаты моделирования индекса американских фармацевтических компаний в период с 01.04.2014 г. по 06.05.2020 г.
**Table 1**. Index of the US pharmaceutical companies assessed from 01.04.2014 to 06.05.2020

| Параметр<br>Parameter | Период затухания влияния сентиментальных переменных $\tau$<br>Attenuation time for sentimental variable impact $\tau$ | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Нет<br>No | 3 сут<br>3 days | 1 нед<br>1 week | 2 нед<br>2 weeks |
| **Этап 1: Отбор переменных методом эластичной сети /<br>Stage 1: Variables selected by using elastic network** | | | | |
| $\gamma_1$ | 0,0159 | 0,0159 | 0,0159 | 0,0179 |
| $\gamma_2$ | 0,32 | 0,42 | 0,57 | 0,68 |
| **Этап 2: Оценка параметров модели ARMAX(0,0)–GARCH(1,1) /<br>Stage 2: Assessing parameters in ARMAX(0,0)-GARCH(1,1) model** | | | | |
| *Коэффициенты при экономических переменных/ Coefficients under economic variables* | | | | |
| Цена на нефть (лог-доходность), $\alpha_p$<br>Oil price (log-profitability), $\alpha_p$ | 0,071***<br>(0,018) | 0,751***<br>(0,018 ) | 0,077***<br>(0,017) | 0,075***<br>(0,017) |
| Ставка Bill Rate (приращение), $\alpha_r$<br>Bill Rate (increment), $\alpha_r$ | -0,043<br>(0,107) | -0,047<br>(0,095) | -0,049<br>(0,093) | -0,056<br>(0,102) |
| *Коэффициенты при сентиментальных переменных, $\beta_{l,\tau,q}$ / Coefficients under sentimental variables, $\beta_{l,\tau,q}$* | | | | |
| GI | – | – | – | – |
| LM | – | –0,828**<br>(0,409) | –1,14**<br>(0,397) | –1,319*<br>(0,442) |
| NRC | – | – | – | – |
| SWN | –0,902**<br>(0,357) | – | – | – |
| JR | – | – | – | – |
| *Коэффициенты GARCH-компоненты / Coefficients of component GARCH* | | | | |
| $c$ | 0,423**<br>(0,021) | 0,423***<br>(0,021) | 0,421***<br>(0,020) | 0,423***<br>(0,021) |
| $\phi_1$ | 0,333**<br>(0,011) | 0,333***<br>(0,011) | 0,333***<br>(0,011) | 0,333***<br>(0,011) |
| $\theta_1$ | 1,323**<br>(0,026) | 1,323**<br>(0,026) | 1,321**<br>(0,025) | 1,323***<br>(0,026) |
| *Параметры распределения ошибок / Error distribution parameters* | | | | |
| Асимметрия, $\nu$<br>Asymmetry, $\nu$ | 0,984***<br>(0,012) | 1,011***<br>(0,026) | 1,025***<br>(0,032) | 1,034***<br>(0,017) |
| Ширина, $\xi$<br>Width, $\xi$ | 2,170***<br>(0,08) | 2,192***<br>(0,09) | 2,202***<br>(0,09) | 2,179***<br>(0,008) |

***Примечание.*** *ARMAX – AutoRegressive Moving-Average Model with exogenous X factors (модель авторегрессии скользящего среднего с экзогенными факторами x); GARCH – Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity (обобщенная авторегрессионная условная гетероскедастичность). Символами ***, **, * отмечены оценки, значимые на уровне 1%, 5% и 10% соответственно.*
***Note.*** *ARMAX – AutoRegressive Moving-Average Model with exogenous X factors; GARCH – Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity. ***, **, * – assesments that are significant at 1%, 5%, and 10%, respectively.*



Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.pharmacoeconomics.ru. Не предназначено для использования в коммерческих целях.
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru

**Таблица 2.** Результаты моделирования индекса фармацевтических компаний в период с 12.03.2020 г. по 06.05.2020 г. по России
**Table 2.** Modelling index of the Russian pharmaceutical companies assessed from 12.03.2020 to 06.05.2020

| Параметр<br>Parameter | Период затухания влияния сентиментальных переменных $\tau$<br>Attenuation time for sentimental variable impact $\tau$ | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Нет<br>No | 3 сут<br>3 days | 1 нед<br>1 week | 2 нед<br>2 weeks |
| **Этап 1: Отбор переменных методом эластичной сети /<br>Stage 1: Variables selected by using elastic network** | | | | |
| $\gamma_1$ | 0,0159 | 0,0159 | 0,0159 | 0,0179 |
| $\gamma_2$ | 0,32 | 0,4 | 0,68 | 0,45 |
| **Этап 2: Оценка параметров модели ARMAX(0,0)–GARCH(1,1)<br>Assessing parameters in ARMAX(0,0)-GARCH(1,1) model** | | | | |
| *Коэффициенты при экономических переменных / Coefficients under economic variables* | | | | |
| Цена на нефть (лог-доходность), $\alpha_p$<br>Oil price (log-profitability), $\alpha_p$ | 0,021***<br>(0,030) | 0,027***<br>(0,029 ) | 0,014***<br>(0,047) | 0,036***<br>(0,017) |
| Ставка Bill Rate (приращение), $\alpha_r$<br>Bill Rate (increment), $\alpha_r$ | –0,136<br>(0,267) | –0,153<br>(0,275) | –0,143<br>(0,301) | –0,166<br>(0,307) |
| *Коэффициенты при сентиментальных переменных, $\beta_{l,\tau,q}$ / Coefficients under sentimental variables, $\beta_{l,\tau,q}$* | | | | |
| LC_ru | – | –0,021**<br>(0,003) | – | – |
| RSL_ru | – | – | – | – |
| NRC,ru | – | – | – | – |
| ESTL-ru | –0,022***<br>(0,148) | – | –0,055***<br>(0,011) | –0,011***<br>(0,089) |
| *Коэффициенты GARCH-компоненты / Coefficients of component GARCH* | | | | |
| $c$ | 0,001*<br>(0,002) | 0,006*<br>(0,005) | 0,012***<br>(0,029) | 0,024***<br>(0,056) |
| $\phi_1$ | 0,015**<br>(0,026) | 0,015**<br>(0,026) | 0,016***<br>(0,027) | 0,08***<br>(0,030) |
| $\theta_1$ | 0,995***<br>(0,028) | 0,993**<br>(0,034) | 0,994**<br>(0,020) | 0,997***<br>(0,27) |
| *Параметры распределения ошибок / Error distribution parameters* | | | | |
| Асимметрия, $\nu$<br>Asymmetry, $\nu$ | 0,989***<br>(0,052) | 1,033***<br>(0,073) | 1,119***<br>(0,121) | 1,243***<br>(0,075) |
| Ширина, $\xi$<br>Width, $\xi$ | 2,297**<br>(1,29) | 2,467***<br>(1,35) | 2,664***<br>(1,2) | 2,122***<br>(1,11) |

***Примечание.*** *ARMAX – AutoRegressive Moving-Average Model with exogenous X factors (модель авторегрессии скользящего среднего с экзогенными факторами x); GARCH – Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity (обобщенная авторегрессионная условная гетероскедастичность). Символами ***, **, * отмечены оценки, значимые на уровне 1%, 5% и 10% соответственно.*
***Note.*** *ARMAX – AutoRegressive Moving-Average Model with exogenous X factors; GARCH – Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity. ***, **, * – assesments that are significant at 1%, 5%, and 10%, respectively.*



Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.pharmacoeconomics.ru. Не предназначено для использования в коммерческих целях.
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru

**Таблица 3.** Результаты моделирования индекса фармацевтических компаний США (NQSSPH) в период с 12.03.2020 г. по 06.05.2020 г.
**Table 3.** Modelling index of the US pharmaceutical companies (NQSSPH) assessed from 12.03.2020 to 06.05.2020

| Параметр<br>Parameter | Период затухания влияния сентиментальных переменных $\tau$<br>Attenuation time for sentimental variable impact $\tau$ | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Нет<br>No | 3 сут<br>3 days | 1 нед<br>1 week | 2 нед<br>2 weeks |
| **Этап 1: Отбор переменных методом эластичной сети**<br>**Stage 1: Variables selected by elastic network** | | | | |
| $\gamma_1$ | 0,0159 | 0,0159 | 0,0179 | 0,0159 |
| $\gamma_2$ | 0,38 | 0,40 | 0,43 | 0,39 |
| **Этап 2: Оценка параметров модели ARMAX(0,0)–GARCH(1,1)**<br>**Stage 2: Assessing parameters in ARMAX(0,0)-GARCH(1,1) model** | | | | |
| *Коэффициенты при экономических переменных / Coefficients under economic variables* | | | | |
| Цена на нефть (лог-доходность), $\alpha_p$<br>Oil price (log-profitability), $\alpha_p$ | 0,018***<br>(0,018) | 0,017***<br>(0,018 ) | 0,017***<br>(0,019) | 0,019***<br>(0,017) |
| Ставка Bill Rate (приращение), $\alpha_r$<br>Bill Rate (increment), $\alpha_r$ | –0,054<br>(0,044) | –0,056<br>(0,047) | –0,105<br>(0,048) | –0,105<br>(0,095) |
| *Коэффициенты при сентиментальных переменных, $\beta_{l,\tau,q}$ / Coefficients under sentimental variables, $\beta_{l,\tau,q}$* | | | | |
| GI | – | – | – | – |
| LM | –0,781**<br>(0,121) | –0,177**<br>(0,193) | –0,183**<br>(0,201) | –0,195*<br>(0,228) |
| NRC | – | – | – | – |
| SWN | – | – | – | – |
| JR | – | – | – | – |
| *Коэффициенты GARCH-компоненты / Coefficients of component GARCH* | | | | |
| $c$ | 0,131**<br>(0,083) | 0,140***<br>(0,091) | 0,160***<br>(0,080) | 0,213***<br>(0,140) |
| $\phi_1$ | 0,245**<br>(0,053) | 0,247***<br>(0,067) | 0,252***<br>(0,081) | 0,251***<br>(0,081) |
| $\theta_1$ | 0,870**<br>(0,039) | 0,859**<br>(0,035) | 0,841**<br>(0,057) | 0,786***<br>(0,051) |
| *Параметры распределения ошибок / Error distribution parameters* | | | | |
| Асимметрия, $\nu$<br>Asymmetry, $\nu$ | 0,921***<br>(0,016) | 0,915***<br>(0,016) | 0,915***<br>(0,016) | 0,877***<br>(0,016) |
| Ширина, $\xi$<br>Width, $\xi$ | 1,944***<br>(0,14) | 1,935***<br>(0,14) | 1,935***<br>(0,14) | 1,901***<br>(0,15) |

***Примечание.*** *ARMAX – AutoRegressive Moving-Average Model with exogenous X factors (модель авторегрессии скользящего среднего с экзогенными факторами x); GARCH – Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity (обобщенная авторегрессионная условная гетероскедастичность). Символами ***, **, * отмечены оценки, значимые на уровне 1%, 5% и 10% соответственно.*
***Note.*** *ARMAX – AutoRegressive Moving-Average Model with exogenous X factors; GARCH – Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity. ***, **, * – assesments that are significant at 1%, 5%, and 10%, respectively.*



Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.pharmacoeconomics.ru. Не предназначено для использования в коммерческих целях.
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru

**Таблица 4.** Результаты моделирования индекса фармацевтических компаний московской биржи (MOEX) в период с 12.03.2020 г. по 06.05.2020 г. (источник – новости РБК).
**Table 4.** Modelling index of the Moscow Exchange (MOEX) pharmaceutical companies assessed from 12.03.2020 to 06.05.2020 (source – RBC news).

| Параметр<br>Parameter | Период затухания влияния сентиментальных переменных $\tau$<br>Attenuation time for sentimental variable impact $\tau$ | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Нет<br>No | 3 сут<br>3 days | 1 нед<br>1 week | 2 нед<br>2 weeks |
| **Этап 1: Отбор переменных методом эластичной сети**<br>**Stage 1: Variables selected by elastic network** | | | | |
| $\gamma_1$ | 0,0159 | 0,0159 | 0,0159 | 0,0179 |
| $\gamma_2$ | 0,34 | 0,41 | 0,45 | 0,53 |
| **Этап 2: Оценка параметров модели ARMAX(0,0)-GARCH(1,1)**<br>**Stage 2: Assessing parameters in ARMAX(0,0)-GARCH(1,1) model** | | | | |
| *Коэффициенты при экономических переменных / Coefficients under economic variables* | | | | |
| Цена на нефть (лог-доходность), $\alpha_p$<br>Oil price (log-profitability), $\alpha_p$ | 0,001***<br>(0,007) | 0,002***<br>(0,006 ) | 0,003***<br>(0,007 ) | 0,005***<br>(0,006 ) |
| Ставка RUONA (приращение), $\alpha_r$<br>RUONA Rate (increment), $\alpha_r$ | – 0,943<br>(0,377) | –0,953<br>(0,388 ) | –0,963<br>(0,394 ) | –0,977<br>(0,399 ) |
| *Коэффициенты при сентиментальных переменных, $\beta_{l,\tau,q}$ / Coefficients under sentimental variables, $\beta_{l,\tau,q}$* | | | | |
| LC_ru | – | –0,038**<br>(0,046) | – | –0,052**<br>(0,004) |
| RSL_ru | – | – | – | – |
| NRC,ru | – | – | – | – |
| ESTL-ru | –0,013***<br>(0,025) | – | –0,017***<br>(0,004) | –0,011***<br>(0,007) |
| *Коэффициенты GARCH-компоненты / Coefficients of component GARCH* | | | | |
| $c$ | 0,008**<br>(0,002) | 0,001**<br>(0,098) | 0,002***<br>(0,111) | 0,08***<br>(0,123) |
| $\phi_1$ | 0,002**<br>(0,026) | 0,002**<br>(0,026) | 0,002***<br>(0,027) | 0,002***<br>(0,030) |
| $\theta_1$ | 0,940***<br>(0,028) | 0,915**<br>(0,157) | 0,901**<br>(0,234) | 0,994***<br>(0,27) |
| *Параметры распределения ошибок / Error distribution parameters* | | | | |
| Асимметрия, $\nu$<br>Asymmetry, $\nu$ | 0,989***<br>(0,068) | 1,033***<br>(0,085) | 0,984***<br>(0,092) | 0,998***<br>(0,115) |
| Ширина, $\xi$<br>Width, $\xi$ | 2,141<br>(0,1) | 2,032**<br>(0,09) | 2,070**<br>(0,21) | 2,343***<br>(0,34) |

***Примечание.*** *ARMAX – AutoRegressive Moving-Average Model with exogenous X factors (модель авторегрессии скользящего среднего с экзогенными факторами x); GARCH – Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity (обобщенная авторегрессионная условная гетероскедастичность). Символами ***, **, * отмечены оценки, значимые на уровне 1%, 5% и 10% соответственно.*
***Note.*** *ARMAX – AutoRegressive Moving-Average Model with exogenous X factors; GARCH – Generalized AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity. ***, **, * – assesments that are significant at 1%, 5%, and 10%, respectively.*



Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.pharmacoeconomics.ru. Не предназначено для использования в коммерческих целях.
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru

По сути на примере последней пандемии мы видим безумие в средствах массовой информации и конкуренцию официальных и неофициальных источников за обновленные «последние» новости по COVID-19. В результате участники финансовых рынков не могут быстро принять инвестиционное решение и оценить потенциальный экономический эффект от такого наплыва новостей, поэтому их влияние с течением времени только усиливается.

4. Следует отметить и методологическую новизну данной работы: она является первым практическим исследованием с применением четырех словарей для оценки тональности текстов именно на русском языке, а также текстового анализа. Поскольку текстовые переменные оказались значимыми для российского фондового рынка, отечественные ученые совместными усилиями разработали словари, которые можно применять для оценки тональности экономических и финансовых текстов.

## ЛИТЕРАТУРА:


1. Hanna D., Huang Y. The impact of SARS on Asian economies. *Asian Economic Papers*. 2004; 3 (1): 102–112.
2. Schell D., Wang M., Luu T., Huynh D. Journal of Behavioral and Experimental Finance This time is indeed different: A study on global market reactions to public health crisis . *J Behav Exp Financ*. 2020; 27: 100349. https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100349.
3. Smith R. D., Keogh-Brown M. R., Barnett T. Estimating the economic impact of pandemic influenza: an application of the computable general equilibrium model to the UK. *Social science & medicine*. 2011; 73 (2): 235–244.
4. Norouzi N., Zarazua G., Rubens D., Choupanpiesheh S., Enevoldsen P. Energy Research & Social Science When pandemics impact economies and climate change: Exploring the impacts of COVID-19 on oil and electricity demand in China. *Energy Res Soc Sci*. 2020; 68 (June): 101654. https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101654.
5. Ichev R., Marin M. International Review of Financial Analysis Stock prices and geographic proximity of information: Evidence from the Ebola outbreak. 2018; 56 (August 2017): 153–66.
6. Sharif A., Aloui C., Yarovaya L. International Review of Financial Analysis COVID-19 pandemic , oil prices , stock market , geopolitical risk and policy uncertainty nexus in the US economy: Fresh evidence from the wavelet- based approach. *Int Rev Financ Anal*. 2020; 70 (May): 101496. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101496.
7. Al-Awadhi A.M., Alsaifi K., Al-awadhi A., Alhammadi S. Journal of Behavioral and Experimental Finance Death and contagious infectious diseases: Impact of the COVID-19 virus on stock market returns. *J Behav Exp Financ*. 2020; 27: 100326. https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100326.
8. Sun Y., Liu X., Chen G., Hao Y., Zhang Z.J. Information & Management How mood affects the stock market: Empirical evidence from microblogs. *Inf Manag*. 2020; 57 (5): 103181. https://doi.org/10.1016/j.im.2019.103181.
9. Donadelli M., Kizys R., Riedel M. Dangerous infectious diseases: Bad news for Main Street, good news for Wall Street? *Journal of Financial Markets*. 2017; 35: 84–103.
10. Ekinci C., Akyildirim E., Corbet S. Analysing the dynamic influence of US macroeconomic news releases on Turkish stock markets. *Financ Res Lett*. 2019; 31 (April): 155–64. https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.04.021.
11. Adjemian M.K., Irwin S.H. The market response to government crop news under different release regimes. *J Commod Mark*. 2019; (October): 100110. https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2019.100110.
12. Li X., Wu P., Wang W. Incorporating stock prices and news sentiments for stock market prediction: A case of Hong Kong. *Inf Process Manag*. 2020; 57 (5): 102212. https://doi.org/10.1016/j.ipm.2020.102212.
13. Del B.L., Megaravalli A.V., Sampagnaro G. Mandatory disclosure tone and bank risk-taking: Evidence from Europe. *Econ Lett*. 2020; 186: 108531. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.108531.
14. Zou H., Hastie T. Regularization and variable selection via the elastic net. *Journal of the Royal Statistical Society*: Series B. 2005; 67: 301–320.
15. Descriptions of Inquirer Categories and Use of Inquirer Dictionaries. URL: http://www.wjh.harvard.edu/~inquirer/homecat.htm (дата обращения 16.03.2021).
16. Loughran and McDonald Sentiment Word Lists. URL: https://sraf.nd.edu/textual-analysis/resources/#Master%20Dictionary (дата обращения 16.03.2021).
17. NRC Word-Emotion Association Lexicon. URL: https://saifmohammad.com/WebPages/NRC-Emotion-Lexicon.htm (дата обращения 16.03.2021).
18. SentiWordNet 3.0: An Enhanced Lexical Resource for Sentiment Analysis and Opinion Mining. URL: https://www.aclweb.org/anthology/L10-1531/ (дата обращения 16.03.2021).
19. Trinker/lexicon. URL: https://github.com/trinker/lexicon (дата обращения 16.03.2021).
20. Федорова Е.А., Афанасьев Д.О., Дёмин И.С. и др. Разработка тонально-тематического словаря EcSentiThemeLex для анализа экономических текстов на русском языке. *Прикладная информатика*. 2020; 15 (6): 58–77. https://doi.org/10.37791/2687-0649-2020-15-6-58-77.
21. Linis Crowd. URL: http://www.linis-crowd.org/ (дата обращения 16.03.2021).


## REFERENCES:


1. Hanna D., Huang Y. The impact of SARS on Asian economies. *Asian Economic Papers*. 2004; 3 (1): 102–112.
2. Schell D., Wang M., Luu T., Huynh D. Journal of Behavioral and Experimental Finance This time is indeed different: A study on global market reactions to public health crisis . *J Behav Exp Financ*. 2020; 27: 100349. https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100349.
3. Smith R. D., Keogh-Brown M. R., Barnett T. Estimating the economic impact of pandemic influenza: an application of the computable general equilibrium model to the UK. *Social science & medicine*. 2011; 73 (2): 235–244.
4. Norouzi N., Zarazua G., Rubens D., Choupanpiesheh S., Enevoldsen P. Energy Research & Social Science When pandemics impact economies and climate change: Exploring the impacts of COVID-19 on oil and electricity demand in China. *Energy Res Soc Sci*. 2020; 68 (June): 101654. https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101654.
5. Ichev R., Marin M. International Review of Financial Analysis Stock prices and geographic proximity of information: Evidence from the Ebola outbreak. 2018; 56 (August 2017): 153–66.
6. Sharif A., Aloui C., Yarovaya L. International Review of Financial Analysis COVID-19 pandemic , oil prices , stock market , geopolitical risk and policy uncertainty nexus in the US economy: Fresh evidence from the wavelet- based approach. *Int Rev Financ Anal*. 2020; 70 (May): 101496. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101496.
7. Al-Awadhi A.M., Alsaifi K., Al-awadhi A., Alhammadi S. Journal of




Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.pharmacoeconomics.ru. Не предназначено для использования в коммерческих целях. Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru

Behavioral and Experimental Finance Death and contagious infectious diseases: Impact of the COVID-19 virus on stock market returns. *J Behav Exp Financ.* 2020; 27: 100326. https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100326.
8. Sun Y., Liu X., Chen G., Hao Y., Zhang Z.J. Information & Management How mood affects the stock market: Empirical evidence from microblogs. *Inf Manag*. 2020; 57 (5): 103181. https://doi.org/10.1016/j.im.2019.103181.
9. Donadelli M., Kizys R., Riedel M. Dangerous infectious diseases: Bad news for Main Street, good news for Wall Street? *Journal of Financial Markets*. 2017; 35: 84–103.
10. Ekinci C., Akyildirim E., Corbet S. Analysing the dynamic influence of US macroeconomic news releases on Turkish stock markets. *Financ Res Lett*. 2019; 31 (April): 155–64. https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.04.021.
11. Adjemian M.K., Irwin S.H. The market response to government crop news under different release regimes. *J Commod Mark*. 2019; (October): 100110. https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2019.100110.
12. Li X., Wu P., Wang W. Incorporating stock prices and news sentiments for stock market prediction: A case of Hong Kong. *Inf Process Manag*. 2020; 57 (5): 102212. https://doi.org/10.1016/j.ipm.2020.102212.
13. Del B.L., Megaravalli A.V., Sampagnaro G. Mandatory disclosure tone and bank risk-taking: Evidence from Europe. *Econ Lett*. 2020; 186: 108531. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2019.108531.
14. Zou H., Hastie T. Regularization and variable selection via the elastic net. *Journal of the Royal Statistical Society*: Series B. 2005; 67: 301–320.
15. Descriptions of Inquirer Categories and Use of Inquirer Dictionaries. Available at: http://www.wjh.harvard.edu/~inquirer/homecat.htm (accessed 16.03.2021).
16. Loughran and McDonald Sentiment Word Lists. Available at: https://sraf.nd.edu/textual-analysis/resources/#Master%20Dictionary (accessed 16.03.2021).
17. NRC Word-Emotion Association Lexicon. Available at: https://saifmohammad.com/WebPages/NRC-Emotion-Lexicon.htm (accessed 16.03.2021).
18. SentiWordNet 3.0: An Enhanced Lexical Resource for Sentiment Analysis and Opinion Mining. Available at: https://www.aclweb.org/anthology/L10-1531/ (accessed 16.03.2021).
19. Trinker/lexicon. Available at: https://github.com/trinker/lexicon (accessed 16.03.2021).
20. Fedorova E.A., Afanasyev D.O., Demin I.S et al. Development of a tonal-thematic dictionary EcSentiThemeLex for the analysis of economic texts in Russian. *Journal of Applied Informatics*. 2020; 15 (6): 58–77. https://doi.org/10.37791/2687-0649-2020-15-6-58-77 (in Russ.).
21. Linis Crowd. Available at: http://www.linis-crowd.org/ (accessed 16.03.2021).

**Сведения об авторах:**

*Федорова Елена Анатольевна* – д.э.н., профессор департамента корпоративных финансов и корпоративного управления ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (Москва, Россия). ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3381-6116; Scopus Author ID: 55584791316. E-mail: ecolena@mail.ru.

*Афанасьев Дмитрий Олегович* – архитектор информационных систем АО «Гринатом» (Москва, Россия). ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-1692-5166.

*Соколов Александр Вадимович* – студент ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Москва, Россия).

*Лазарев Михаил Петрович* – к.ф.-м.н., доцент департамента финансового и инвестиционного менеджмента ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации» (Москва, Россия). ORCID ID: http://orcid.org/0000-0002-5633-8284.

**About the authors:**

*Elena A. Fedorova* – Dr. Econ. Sc., Professor, Department of the Corporate Governance and Finance, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia). ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3381-6116; Scopus Author ID: 56585981200. E-mail: ecolena@mail.ru.

*Dmitry O. Afanasyev* – Information Systems Architect, Greenatom JSC (Moscow, Russia). ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-1692-5166.

*Alexander V. Sokolov* – Student, National Research University "Higher School of Economics" (Moscow, Russia).

*Mikhail P. Lazarev* – PhD (Phys. Math.), Assistant Professor, Department of Financial and Investment Management, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia). ORCID ID: http://orcid.org/0000-0002-5633-8284.

Данная интернет-версия статьи была скачана с сайта http://www.pharmacoeconomics.ru. Не предназначено для использования в коммерческих целях.
Информацию о репринтах можно получить в редакции. Тел.: +7 (495) 649-54-95; эл. почта: info@irbis-1.ru