

**НАУЧНАЯ СТАТЬЯ**

УДК 336.74; 338.27

Дата поступления: 08.03.2023

рецензирования: 18.05.2023

принятия: 30.05.2023

**Влияние монетарной политики Федеральной резервной системы США
на мировые цены нефти****Л.И. Теньковская**

Публичное акционерное общество «Московская Биржа ММВБ-РТС», г. Москва, Российская Федерация

E-mail: tenkovskaya.lyudmila@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2055-1497>

Аннотация: Актуальность представленного научного исследования заключается в поиске новых данных о внешнеэкономических факторах, способных изменять мировые цены нефти. Цель исследования сводится к прогнозированию цен нефти марки Brent на основе воздействия новых внешнеэкономических факторов, потому что влияние спроса и предложения на рынке энергии существенно ослабло. Для достижения цели исследования решены следующие задачи: рассмотрены теоретические основы рынка нефти; подобран методологический подход к прогнозированию мировых нефтяных цен; в итоге построено уравнение множественной линейной регрессии с независимыми переменными в виде индикаторов денежно-кредитной политики Соединенных Штатов, позволяющее сделать прогноз мировых цен нефти. В ходе исследования задействованы общие и специальные научные методы: анализ, синтез, монографический, статистические (графический, табличный, метод центрированного скользящего среднего, корреляционно-регрессионный анализ). Научная новизна исследования заключается в следующем: на основе статистических данных о ценах нефти марки Brent, эффективной ставке по федеральным фондам ФРС США, денежном агрегате M2 в США, индексе доллара США, базовом ценовом индексе расходов на личное потребление в США, уровне безработицы в США за период январь 2014 года – январь 2023 года построено уравнение множественной линейной регрессии с функцией прогноза цен нефти марки Brent. Приведенное уравнение множественной линейной регрессии отражает заметное влияние монетарной политики Федеральной резервной системы США на мировые цены нефти.

Ключевые слова: цены нефти марки Brent; денежно-кредитная политика; Федеральная резервная система США; процентные ставки; денежная масса; курс доллара США; инфляция; безработица.

Цитирование. Теньковская Л.И. Влияние монетарной политики Федеральной резервной системы США на мировые цены нефти // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2023. Т. 14, № 2. С. 125–132. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-2-125-132>.

Информация о конфликте интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

© Теньковская Л.И., 2023

Людмила Игоревна Теньковская – кандидат экономических наук, доцент, аналитик фондового рынка, Публичное акционерное общество «Московская Биржа ММВБ-РТС», 125009, Российская Федерация, г. Москва, Большой Кисловский переулок, 13.

SCIENTIFIC ARTICLE

Submitted: 08.03.2023

Revised: 18.05.2023

Accepted: 30.05.2023

**The impact of the monetary policy of the Federal Reserve System
of the United States on world oil prices****L.I. Tenkovskaya**

Public Joint Stock Company «Moscow Exchange MICEX-RTS», Moscow, Russian Federation

E-mail: tenkovskaya.lyudmila@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2055-1497>

Abstract: The relevance of the presented scientific research lies in the search for new data on foreign economic factors that can change world oil prices. The purpose of the study is to predict the prices of Brent crude oil based on the impact of new external economic factors, because the influence of supply and demand in the energy market has significantly weakened. To achieve the purpose of the study, the following tasks were solved: the theoretical foundations of the oil market were considered; a methodological approach to forecasting world oil prices was selected; as a result, an equation of multiple linear regression with independent variables in the form of indicators of the monetary policy of the United States is constructed, which makes it possible to make a forecast of world oil prices. The research involves general and special scientific methods: analysis, synthesis, monographic, statistical (graphical, tabular, centered moving average method, correlation and regression analysis). The scientific novelty of the study is as follows: based on statistical data on Brent crude oil prices, the effective federal funds rate of the US Federal Reserve, the M2 monetary aggregate in the US, the US dollar index, the US core personal consumption expenditure price index, the unemployment rate in the US for the period January 2014 – January 2023, the equation is constructed multiple linear regression with the function of forecasting Brent crude oil prices. The above equation of multiple linear regression reflects the noticeable influence of the monetary policy of the US Federal Reserve System on world oil prices.

Key words: Brent crude oil prices; monetary policy; US Federal Reserve System; interest rates; money supply; US dollar exchange rate; inflation; unemployment.

Citation. Tenkovskaya L.I. The impact of the monetary policy of the Federal Reserve System of the United States on world oil prices. *Vestnik Samarskogo universiteta. Ekonomika i upravlenie = Vestnik of Samara University. Economics and Management*, 2023, vol. 14, no. 2, pp. 125–132. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0461-2023-14-2-125-132>. (In Russ.)

Information on the conflict of interest: author declares no conflict of interest.

© Tenkovskaya L.I., 2023

Lyudmila I. Tenkovskaya – Candidate of Economic Sciences, associate professor, Stock Market Analyst of the Public Joint Stock Company «Moscow Exchange MICEX-RTS», 13, Bolshoy Kislovsky Lane, Moscow, 125009, Russian Federation.

Введение

Глобальный рынок энергетических ресурсов привлекает инвесторов, поскольку имеет свойство расширяться, обеспечивая прибыльность от вложенных денежных средств. На первый взгляд, получение доходов на мировом рынке нефти – это простая задача. Однако это не так. Дело в том, что цены нефти очень волатильны и подвластны множеству факторов. В связи с этим получение новой информации о ценах нефти и воздействующих на них факторах является актуальным решением. В таком случае целью научного исследования считается прогнозирование цен нефти на мировом рынке энергетических ресурсов за счет выявления воздействующих на них внешних сил. Все это сводится к построению уравнения множественной линейной регрессии с набором влияющих независимых переменных на зависящий индикатор в виде мировых цен нефти. Для достижения цели исследования сформулированы и решены следующие задачи: проанализированы существующие научные труды по прогнозированию, основанному на ценах нефти; предложена и апробирована методика предсказания мировых нефтяных цен на основе корреляционно-регрессионного анализа; подобраны статистические данные о воздействующих показателях на цены нефти глобального рынка энергии; выбран период исследования с экономическим сценарием, во многом схожим с настоящими условиями функционирования экономики (сланцевая революция, санкции, пандемия коронавируса, военно-политические конфликты); построено уравнение множественной линейной регрессии для прогноза цен нефти на мировом рынке на основе статистических данных выбранного периода исследования, и осуществлена его оценка.

В процессе исследования задействованы общие и специальные научные методы: анализ, синтез, монографический, статистические (графический; табличный; сглаживание временных рядов посредством метода центрированного скользящего среднего; расчет уравнения множественной линейной регрессии; оценка уравнения множественной линейной регрессии по параметрам: мультиколлинеарность, средняя ошибка аппроксимации, частные коэффициенты эластичности, коэффициент множественной корреляции, коэффициент детерминации, значения t-критериев Стьюдента и F-критериев Фишера). В качестве прогнозируемых цен нефти выбраны цены нефти марки Brent, так как они хорошо отражают мировые цены нефти, данные о них получены с сайта ru.investing.com. Поскольку известно, что в последнее время цены нефти на мировом рынке энергии не зависят от спроса и предложения, пришлось обратиться к поиску других влияющих индикаторов.

Уравнения парной линейной регрессии мирового спроса на нефть и цен нефти марки Brent, общего предложения нефти в мире и цен нефти марки Brent, построенные на основе данных III квартала 2014 года – IV квартала 2022 года, не прошли оценку по индикаторам статистической надежности. В настоящее время можно заметить проявление власти Соединенных Штатов в мире, подкрепленной наличием новых технологий в добыче нефти, возможностями увеличения денежной массы, стабильной национальной валютой, большим размером экономики, поэтому можно предположить, что на мировые цены нефти будет влиять денежно-кредитная политика Федеральной резервной системы США. Дело в том, что экономический рост в Соединенных Штатах тесно связан с монетарными стимулами. Индикаторами денежно-кредитной политики Соединенных Штатов являются: эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США; денежный агрегат M2 в США; индекс доллара США; базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США; уровень безработицы в США (на основе инфляции и ситуации на рынке труда Федеральная резервная система США изменяет процентные ставки, что оказывает влияние на денежную массу в стране и курс доллара США). С целью выявления воздействия на мировые цены нефти монетарной политики Соединенных Штатов статистические данные об эффективной ставке по федеральным фондам ФРС США и о денежном агрегате M2 в США получены с официального сайта Федеральной резервной системы США; информация об индексе доллара США заимствована с сайта ru.investing.com; базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США предоставляет Бюро экономического анализа США; уровень безработицы в США можно узнать в Бюро статистики труда США.

Ценам нефти посвящено много научных трудов, и они не противоречат заявленной авторской позиции о том, что в прошлом на мировом рынке энергетических ресурсов цены нефти зависели от спроса и предложения, а в настоящее время на них воздействует денежно-кредитная политика Соединенных Штатов. Так, на себя обращает внимание работа, где говорится о том, что мировые цены нефти находятся во власти следующих факторов: спроса и предложения на глобальном рынке энергии; финансовых факторов, к которым относится курс доллара США; технологии переработки нефти; валового внутреннего продукта. Влияние упомянутых индикаторов на цены нефти доказано с применением таких категорий методов, как модели временных рядов, эконометрические модели, качественные методы и методы искусственного интеллекта. Из результатов исследования понятно, что спрос и предложение на рынке нефти слабо воздействуют на цены нефти [1]. Существует научный труд, тоже подтверждающий воздействие спроса и предложения на цены нефти на глобальном нефтяном рынке в прошлом. В этот период экономистов беспокоили тенденции увеличения потребления нефти в Индии и Китае, истощение нефтяных запасов, достижение предельных возможностей добычи нефти в мире, препятствие добыче нефти в виде природных катаклизмов. [2] Имеет место мнение о том, что еще долгое время мы будем наблюдать воздействие на цены нефти глобального валового внутреннего продукта, а также мировых запасов нефти, становящихся доступными за счет инвестиций в энергетику, научно-технического прогресса, создания из них инновационных видов энергии. Не исключается и политическое влияние на цены нефти [3; 4]. Таким образом, чаще всего можно встретить классификацию факторов цен на нефть, делящую их на группы спроса, предложения, политические [5; 6]. При этом стоит сделать акцент на факторе возрастающего предложения нефти в Соединенных Штатах на фоне появления новых технологий добычи и факторе монетарной политики, формирующем финансовую систему по инициативе Соединенных Штатов [7; 8].

Стоит обратить внимание на тот факт, что цены нефти являются не только зависимыми индикаторами, они также способны кардинально изменять экономические условия. Имеются научные исследования, доказывающие, что шоки цен нефти влияют на фондовые рынки развитых и развивающихся стран, котировки акций отдельных компаний, в частности, энергетических, валютные курсы [9–14]. Известно, что нефть по доступным ценам негативно влияет на экологию [15]. Изучалось воздействие нефтяных цен на рынок труда на примере Греции. [16] Помимо всего этого, экономистов часто интересует волатильность цен нефти, так как на ее основе можно предсказать изменения направлений движения доходностей на рынках и устоявшихся тенденций [17; 18]. Торговля нефтью сопряжена с большими рисками, поэтому изыскатели нацелены на поиск вариантов хеджирования рисков нефтяных цен с помощью неэнергетических биржевых фондов (ETF), имеющих отрицательную корреляцию с ценами нефти [19]. Кроме того, последние наблюдения свидетельствуют о неэффективности рынка нефти, что предполагает наличие неизвестной информации, не учтенной в ценах нефти, существование новых факторов рынка энергетических ресурсов [20]. Таким образом, поиск взаимосвязи нефтяных цен с монетарной политикой Соединенных Штатов не должен вызывать недоумения. Большое количество изысканий говорит о том, что на рынке энергии воздействие спроса и предложения на цены нефти уходит в прошлое, а на замену ему приходит давление денежно-кредитной системы Соединенных Штатов.

В очерченных обстоятельствах научная новизна сводится к построению уравнения множественной линейной регрессии для прогноза нефтяных цен, отражающего взаимосвязь цен нефти марки Brent с эффективной ставкой по федеральным фондам ФРС США, денежным агрегатом M2 в США, индексом доллара США, базовым ценовым индексом расходов на личное потребление в США, уровнем безработицы в США. Результаты представленной проработки полезны инвесторам, осуществляющим торговлю нефтью и строящим свои инвестиционные стратегии на основе цен нефти мирового рынка энергии.

Ход исследования

Прогнозирование цен нефти марки Brent на основе индикаторов денежно-кредитной политики Федеральной резервной системы США следует начать с преобразования временных рядов цен нефти марки Brent, эффективной ставки по федеральным фондам ФРС США, денежного агрегата M2 в США, индекса доллара США, базового ценового индекса расходов на личное потребление в США, уровня безработицы в США. Для этого исходные данные за январь 2014 года – январь 2023 года приводятся к стационарному виду с помощью метода центрированного скользящего среднего, который помогает устранить сезонность и тенденции. Статистические данные об используемых показателях приведены на рисунке.

Таблица – Матрица коэффициентов корреляции
Table – Matrix of correlation coefficients

Показатели	Цены нефти марки Brent, доллары США за баррель	Эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США, %	Денежный агрегат M2 в США, млрд. долл. США	Индекс доллара США, пункты	Базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США (г/г), %	Уровень безработицы в США, %
Цены нефти марки Brent, доллары США за баррель	1,000	<i>0,139</i>	<i>0,247</i>	<i>-0,217</i>	<i>0,567</i>	<i>-0,305</i>
Эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США, %	<i>0,139</i>	1,000	0,117	0,460	0,197	-0,561
Денежный агрегат M2 в США, млрд долл. США	<i>0,247</i>	0,117	1,000	0,409	<i>0,806</i>	0,001
Индекс доллара США, пункты	<i>-0,217</i>	0,460	0,409	1,000	0,445	-0,312
Базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США (г/г), %	<i>0,567</i>	0,197	<i>0,806</i>	0,445	1,000	-0,357
Уровень безработицы в США, %	<i>-0,305</i>	-0,561	0,001	-0,312	-0,357	1,000

После того как временные ряды приведены к стационарному виду, целесообразно построить матрицу коэффициентов корреляции между всеми используемыми индикаторами для оценки качества данных. Матрица коэффициентов корреляции помогла сделать вывод о том, что между эффективной ставкой по федеральным фондам ФРС США, денежным агрегатом M2 в США, индексом доллара США и ценами нефти марки Brent нет тесной связи. Однако эти показатели включены в уравнение множественной линейной регрессии по двум причинам: во-первых, они позитивно влияют на коэффициент детерминации; во-вторых, они являются основными индикаторами монетарной политики Федеральной резервной системы США. Между базовым ценовым индексом расходов на личное потребление в США, уровнем безработицы в США и ценами нефти марки Brent имеется более тесная

связь (таблица). Таким образом, все анализируемые факторы стали основой построения уравнения множественной линейной регрессии для прогноза мировых цен нефти.

Построенное уравнение множественной линейной регрессии для предсказания нефтяных цен на основе монетарных стимулов в Соединенных Штатах выглядит следующим образом:

$$Y = 284,775 + 7,3526X_1 - 0,00339X_2 - 2,3992X_3 + 22,2954X_4 + 1,7813X_5,$$

где Y – цены нефти марки Brent, доллары США за баррель; X_1 – эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США, %; X_2 – денежный агрегат M2 в США, млрд долларов США; X_3 – индекс доллара США, пункты; X_4 – базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США (г/г), %; X_5 – уровень безработицы в США, %.

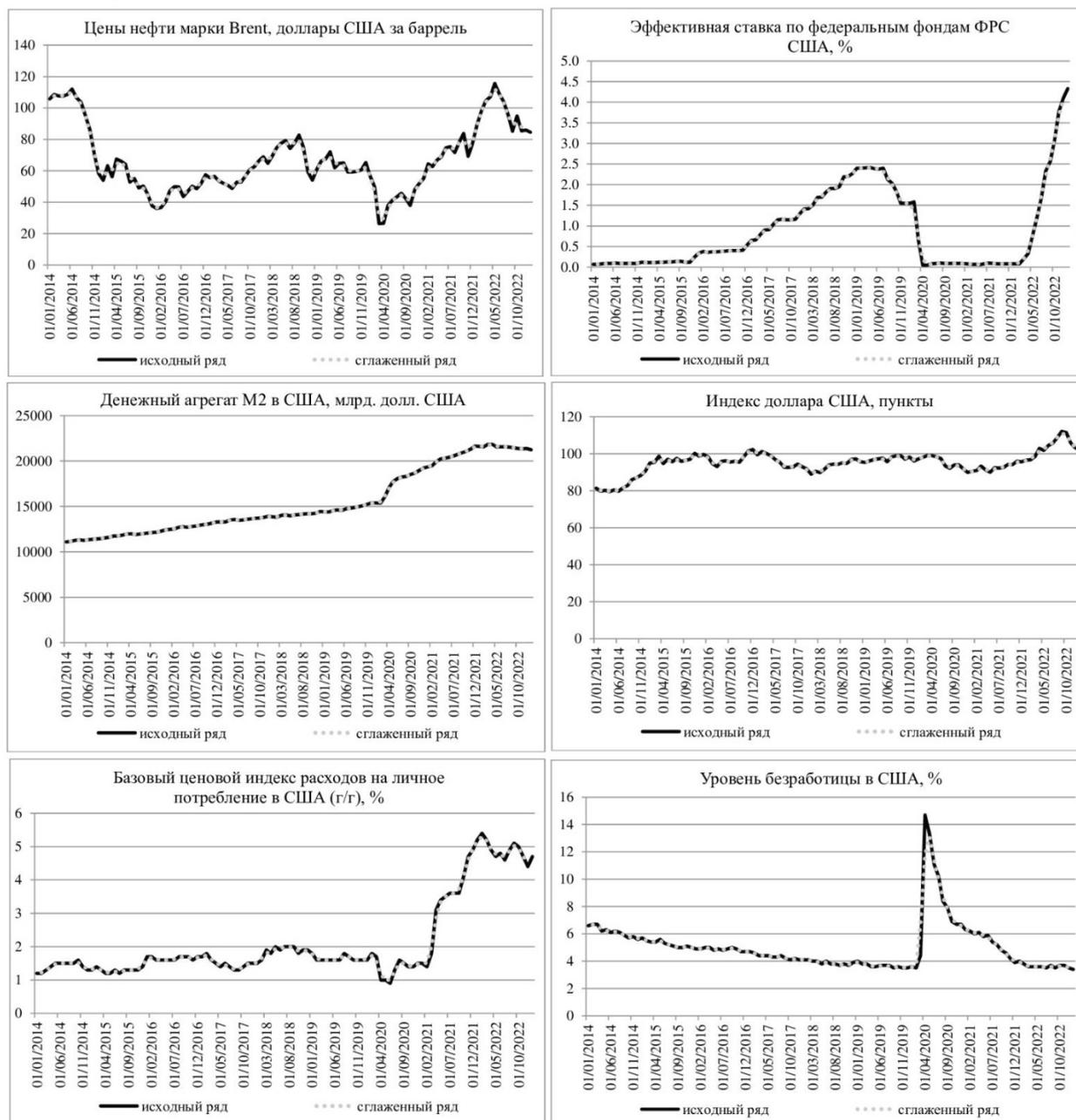


Рисунок – Исходные и сглаженные временные ряды показателей для расчета уравнения множественной линейной регрессии

Figure – Initial and smoothed time series of indicators for calculating the equation of multiple linear regression

Оценка приведенного уравнения множественной линейной регрессии предполагает анализ следующих параметров: имеется мультиколлинеарность факторов, влияющих на результат, так как в матрице коэффициентов корреляции есть межфакторный коэффициент корреляции со значением $>0,7$;

средняя ошибка аппроксимации находится в норме и составляет 12,8 %; частные коэффициенты эластичности имеют значения: $E_1 = 0,0962$; $E_2 = -0,788$; $E_3 = -3,441$; $E_4 = 0,709$; $E_5 = 0,135$; влияние факторов X_1 , X_5 на результат незначительно; коэффициент множественной корреляции: $R = 0,8694$; коэффициент детерминации: $R^2 = 0,7558$; критерии Стьюдента: $t_{\text{табл.}} = 2,27$; $t_0 = 14,463$; $t_1 = 5,136$; $t_2 = 5,691$; $t_3 = 11,072$; $t_4 = 12,222$; $t_5 = 1,946$; статистическая значимость коэффициента регрессии b_5 не подтверждается; критерии Фишера: $F_{\text{табл.}} = 2,29$; $F_{\text{расч.}} = 62,529$ – уравнение регрессии статистически надежно.

Представленное уравнение множественной линейной регрессии может быть использовано для расчета будущей цены нефти, несмотря на то что оно не может дать точный прогноз. Однако оно доказывает, что мировые цены нефти уже находятся под давлением денежно-кредитной политики Соединенных Штатов. Используя статистические данные за январь 2023 года (эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США 4,33 %; денежный агрегат M2 в США 21246,5 млрд долларов США; индекс доллара США 101,915 пункта; базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США (г/г) 4,7 %; уровень безработицы в США 3,4 %), можно предсказать цены нефти марки Brent, которые составят 110,92 доллара США за баррель. Фактические цены нефти марки Brent находятся на уровне 84,49 доллара США за баррель (в январе 2023 года). В таком случае можно предположить рост цен на нефть марки Brent в краткосрочном периоде.

Заключение

В настоящее время появилась необходимость в поиске новых экономических индикаторов, способных изменять мировые цены нефти. Это связано с тем, что с 2014 года по настоящее время на мировом рынке энергетических ресурсов цены нефти больше не зависят от спроса и предложения. Это доказано на основе уравнений парной линейной регрессии двух типов: 1) с зависимостью мировых цен нефти от мирового спроса на нефть; 2) с зависимостью мировых цен нефти от общего предложения нефти в мире. Оба уравнения имеют очень низкие коэффициенты детерминации, последнее уравнение включает статистически незначимые коэффициенты регрессии.

Поскольку экономика Соединенных Штатов имеет сравнительно самые большие размеры, доллар США – первая мировая валюта, экономическое развитие Соединенных Штатов основано на монетарных стимулах Федеральной резервной системы США, можно предположить, что мировые цены нефти, выраженные в долларах США, будут все больше попадать под влияние американской денежно-кредитной политики. Чтобы проверить эту гипотезу, рассчитано уравнение множественной линейной регрессии, доказывающее формирование цен нефти марки Brent с помощью индикаторов монетарной политики Федеральной резервной системы США. Хотя представленное уравнение не лишено недостатков, оно уже способно объяснить поведение независимой переменной в виде цен нефти марки Brent. Известно, что с течением времени (например, с начала 2016 года) корреляционная связь между ценами нефти и показателями монетарной политики Соединенных Штатов только усиливается. Но в данной научной статье приведено уравнение множественной линейной регрессии, рассчитанное по данным 2014–2023 годов, потому что в этот период спрос и предложение уже не влияли на цены нефти на мировом рынке энергии. Целесообразно продолжить изыскания в данной области и исследовать зависимость приведенных индикаторов в более поздние периоды. В связи с изложенным текстом инвесторам рекомендуется обращать внимание на политику Федеральной резервной системы США при создании своей инвестиционной стратегии.

Библиографический список

1. Lu Q., Sun S., Duan H. et al. Analysis and forecasting of crude oil price based on the variable selection-LSTM integrated model // *Energy Informatics*. 2021. № 4 (Suppl 2), 47. DOI: <https://doi.org/10.1186/s42162-021-00166-4>.
2. Воронина Н.В. Прогноз динамики мировых цен на нефть // *Российский внешнеэкономический вестник*. 2006. № 4. С. 27–41. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13012186>. EDN: <https://elibrary.ru/kytjyx>.
3. Кузовкин А.И., Лабзунов П.П., Степченков В.И. Современная методика долгосрочного прогноза мировых цен на нефть // *Микроэкономика*. 2009. № 1. С. 32–40. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13057378>. EDN: <https://elibrary.ru/kztcml>.
4. Михайлов А.Ю., Бурова Т.Ф. Ценообразование на рынке нефти и влияние на фондовые рынки // *Финансы и кредит*. 2018. Т. 24, № 1 (769). С. 178–188. DOI: <https://doi.org/10.24891/fc.24.1.178>. EDN: <https://elibrary.ru/ymtjor>.

5. Понкратов В.В. Цена на нефть. В поисках дна // Мир новой экономики. 2016. № 1. С. 32–37. URL: <https://wne.fa.ru/jour/article/view/55/56>.
6. Oyewole O.J., Adubiagbe I.A., Adekoya O.B. Economic policy uncertainty and stock returns among OPEC members: evidence from feasible quasi-generalized least squares // Future Business Journal. 2022. Vol. 8, Article number 12. DOI: <https://doi.org/10.1186/s43093-022-00124-w>.
7. Мастепанов А.М. Ситуация на мировом нефтяном рынке: некоторые оценки и прогнозы // Энергетическая политика. 2016. № 2. С. 7–20. URL: http://www.energystrategy.ru/editions/source/ep22016_3.htm.
8. Маланичев А.Г. Сланцевая нефть: потенциал добычи как функция ее цены // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2018. Т. 22, № 2. С. 275–293. DOI: <https://doi.org/10.17323/1813-8691-2018-22-2-275-293>. EDN: <https://elibrary.ru/xuxauh>.
9. Jiang Y., Tian G., Mo B. Spillover and quantile linkage between oil price shocks and stock returns: new evidence from G7 countries // Financial Innovation. 2020. Vol. 6, Article number 42. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-020-00208-y>.
10. Yurteri Köseadağlı B., Huyugüzel Kışla G., Çatık A.N. The time-varying effects of oil prices on oil–gas stock returns of the fragile five countries // Financial Innovation. 2021. Vol. 7, Article number 4. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-020-00224-y>.
11. Jebran K., Chen S., Saeed G. et al. Dynamics of oil price shocks and stock market behavior in Pakistan: evidence from the 2007 financial crisis period // Financial Innovation. 2017. Vol. 3, Article number 2. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-017-0052-2>.
12. Uzo-Peters A., Laniran T., Adenikinju A. Brent prices and oil stock behaviors: evidence from Nigerian listed oil stocks // Financial Innovation. 2018. Vol. 4, Article number 8. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-018-0092-2>.
13. Zhao X. Do the stock returns of clean energy corporations respond to oil price shocks and policy uncertainty? // Journal of Economic Structures. 2020. Vol. 9, Article number 53. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40008-020-00229-x>.
14. Ji Q., Shahzad S.J.H., Bouri E. et al. Dynamic structural impacts of oil shocks on exchange rates: lessons to learn // Journal of Economic Structures. 2020. Vol. 9, Article number 20. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40008-020-00194-5>.
15. Agbanike T.F., Nwani C., Uwazie U.I. et al. Oil price, energy consumption and carbon dioxide (CO₂) emissions: insight into sustainability challenges in Venezuela // Latin American Economic Review. 2019. Vol. 28, Article number 8. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40503-019-0070-8>.
16. Palaios P., Papapetrou E. Oil prices, labour market adjustment and dynamic quantile connectedness analysis: evidence from Greece during the crisis // Journal of Economic Structures. 2022. Vol. 11, Article number 30. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40008-022-00291-7>.
17. Zhang Y., Wang Y., Ma F., Wei Y. To jump or not to jump: momentum of jumps in crude oil price volatility prediction // Financial Innovation. 2022. Vol. 8, Article number 56. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-022-00360-7>.
18. Fazelabdolabadi B. A hybrid Bayesian-network proposition for forecasting the crude oil price // Financial Innovation. 2019. Vol. 5, Article number 30. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-019-0144-2>.
19. Salisu A.A., Obiora K. COVID-19 pandemic and the crude oil market risk: hedging options with non-energy financial innovations // Financial Innovation. 2021. Vol. 7, Article number 34. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00253-1>.
20. Ghazani M.M., Jafari M.A. Cryptocurrencies, gold, and WTI crude oil market efficiency: a dynamic analysis based on the adaptive market hypothesis // Financial Innovation. 2021. Vol. 7, Article number 29. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00246-0>.

References

1. Lu Q., Sun S., Duan H. et al. Analysis and forecasting of crude oil price based on the variable selection-LSTM integrated model. *Energy Informatics*, 2021, no. 4 (suppl. 2), 47. DOI: <https://doi.org/10.1186/s42162-021-00166-4>.
2. Voronina N.V. Forecast of the dynamics of world oil prices. *Russian Foreign Economic Journal*, 2006, no. 4, pp. 27–41. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13012186>. EDN: <https://elibrary.ru/kytjyx>. (In Russ.)

3. Kuzovkin A.I., Labzunov P.P., Stepchenkov V.I. Modern methodology for long-term forecasting of world oil prices. *Microeconomics*, 2009, no. 1, pp. 32–40. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13057378>. EDN: <https://elibrary.ru/kztcml>. (In Russ.)
4. Mikhailov A.Yu., Burova T.F. Oil market pricing and the impact on stock market. *Finance and Credit*, 2018, vol. 24, no. 1 (769), pp. 178–188. DOI: <https://doi.org/10.24891/fc.24.1.178>. EDN: <https://elibrary.ru/ymtjor>. (In Russ.)
5. Ponkratov V.V. The price of oil. Reaching for the bottom. *The World of New Economy*, 2016, no. 1, pp. 32–37. Available at: <https://wne.fa.ru/jour/article/view/55/56>. (In Russ.)
6. Oyewole O.J., Adubiagbe I.A., Adekoya O.B. Economic policy uncertainty and stock returns among OPEC members: evidence from feasible quasi-generalized least squares. *Future Business Journal*, 2022, vol. 8, Article number: 12. DOI: <https://doi.org/10.1186/s43093-022-00124-w>.
7. Mastepanov A.M. The world oil market situation: several estimates and forecasts. *The Energy Policy*, 2016, no. 2, pp. 7–20. Available at: http://www.energystrategy.ru/editions/source/ep22016_3.htm. (In Russ.)
8. Malanichev A.G. Shale oil: production potential as a function of price. *Higher School of Economics Economic Journal*, 2018, vol. 22, no. 2, pp. 275–293. DOI: <https://doi.org/10.17323/1813-8691-2018-22-2-275-293>. EDN: <https://elibrary.ru/xuxauh>. (In Russ.)
9. Jiang Y., Tian G., Mo B. Spillover and quantile linkage between oil price shocks and stock returns: new evidence from G7 countries. *Financial Innovation*, 2020, vol. 6, Article number 42. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-020-00208-y>.
10. Yurteri Köseadağlı B., Huyugüzel Kışla G., Çatık A.N. The time-varying effects of oil prices on oil–gas stock returns of the fragile five countries. *Financial Innovation*, 2021, vol. 7, Article number 4. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-020-00224-y>.
11. Jebran K., Chen S., Saeed G. et al. Dynamics of oil price shocks and stock market behavior in Pakistan: evidence from the 2007 financial crisis period. *Financial Innovation*, 2017, vol. 3, Article number 2. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-017-0052-2>.
12. Uzo-Peters A., Laniran T., Adenikinju A. Brent prices and oil stock behaviors: evidence from Nigerian listed oil stocks. *Financial Innovation*, 2018, vol. 4, Article number 8. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-018-0092-2>.
13. Zhao X. Do the stock returns of clean energy corporations respond to oil price shocks and policy uncertainty? *Journal of Economic Structures*, 2020, vol. 9, Article number 53. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40008-020-00229-x>.
14. Ji Q., Shahzad S.J.H., Bouri E. et al. Dynamic structural impacts of oil shocks on exchange rates: lessons to learn. *Journal of Economic Structures*, 2020, vol. 9, Article number 20. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40008-020-00194-5>.
15. Agbanike T.F., Nwani C., Uwazie U.I. et al. Oil price, energy consumption and carbon dioxide (CO₂) emissions: insight into sustainability challenges in Venezuela. *Latin American Economic Review*, 2019, vol. 28, Article number 8. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40503-019-0070-8>.
16. Palaios P., Papapetrou E. Oil prices, labour market adjustment and dynamic quantile connectedness analysis: evidence from Greece during the crisis. *Journal of Economic Structures*, 2022, vol. 11, Article number 30. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40008-022-00291-7>.
17. Zhang Y., Wang Y., Ma F., Wei Y. To jump or not to jump: momentum of jumps in crude oil price volatility prediction. *Financial Innovation*, 2022, vol. 8, Article number 56. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-022-00360-7>.
18. Fazelabdolabadi B. A hybrid Bayesian-network proposition for forecasting the crude oil price. *Financial Innovation*, 2019, vol. 5, Article number 30. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-019-0144-2>.
19. Salisu A.A., Obiora K. COVID-19 pandemic and the crude oil market risk: hedging options with non-energy financial innovations. *Financial Innovation*, 2021, vol. 7, Article number 34. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00253-1>.
20. Ghazani M.M., Jafari M.A. Cryptocurrencies, gold, and WTI crude oil market efficiency: a dynamic analysis based on the adaptive market hypothesis. *Financial Innovation*, 2021, vol. 7, Article number 29. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00246-0>.