

## Прогноз мировых цен нефти на основе монетарной политики Соединённых Штатов Америки

Людмила Теньковская

ПАО «Московская Биржа ММВБ-РТС»,  
г. Москва, Россия

### Информация о статье

Поступила в редакцию:  
15.08.2023

Принята  
к опубликованию:  
12.12.2023

УДК 336.74, 338.27

JEL E52, G13, G17, L71

### Ключевые слова:

цены нефти марки Brent, монетарная политика ФРС США, корреляционно-регрессионный анализ, экономико-математическое моделирование, процентные ставки, денежное предложение, доллар США, инфляция, уровень безработицы.

### Keywords:

Brent crude oil prices, monetary policy of the US Federal Reserve, correlation and regression analysis, economic and mathematical modeling, interest rates, money supply, US dollar, inflation, unemployment rate.

### Аннотация

Тема представленного научного исследования является актуальной, так как предполагает поиск новой информации о прогнозировании мировых цен нефти. Основная цель проработки — прогноз цен нефти марки Brent, отражающих цены нефти мирового рынка энергетических ресурсов, базирующийся на индикаторах монетарной политики ФРС США. В процессе экономического анализа имеющейся информации по теме, использованы специальные статистические методы и экономико-математическое моделирование. Новизна научного изыскания заключается в следующем: построены уравнения множественной линейной регрессии с функцией прогноза цен нефти марки Brent в зависимости от индикаторов монетарной политики ФРС США (эффективной ставки по федеральным фондам ФРС, денежного агрегата M2, индекса доллара, базового ценового индекса расходов на личное потребление, уровня безработицы); построено уравнение тенденции с функцией прогноза денежного агрегата M2 в США.

### Forecasting Global Oil Prices: A USA Monetary Policy Perspective

Lyudmila I. Tenkovskaya

### Abstract

This study explores the critical realm of forecasting oil prices within the global energy resources market. The research is particularly timely as it provides

*new insights into the future growth prospects of Brent crude oil prices, which are increasingly influenced by the indicators of the monetary policy set forth by the USA Federal Reserve.*

*The primary objective of this scientific endeavor is to predict Brent crude oil prices in response to shifts in the indicators of the US Federal Reserve's monetary policy. To fulfill this objective, the study systematically tackled several key tasks. These tasks encompassed a thorough examination of the theoretical foundations underpinning oil price forecasting, the meticulous compilation of statistical data related to the target indicators, and the application of specialized economic methodologies. Multiple linear regression equations were formulated to establish the relationship between Brent crude oil prices and the indicators of the US Federal Reserve's monetary policy. Furthermore, the study ventured into the prediction of these Federal Reserve indicators and arrived at substantive conclusions.*

*The research methodology employed a range of general and specialized scientific techniques, encompassing analysis, synthesis, and statistical analysis. Notably, the scientific innovation of this study lies in the construction of multiple linear regression equations to forecast Brent crude oil prices, hinging on key indicators of the USA Federal Reserve's monetary policy, including the effective federal funds rate, the M2 monetary aggregate, the US dollar index, the core personal consumption expenditure price index, and the US unemployment rate. Additionally, this study calculated an increasing trend equation for the M2 monetary aggregate in the United States.*

*The practical implications of this research are profound, offering valuable insights for investors looking to craft effective trading strategies within the global energy resources market.*

## **Введение**

Научное исследование, посвящённое прогнозированию цен нефти на мировом рынке энергетических ресурсов, актуально, так как содержит новую информацию о перспективах роста цен нефти марки Brent, находящихся под усиливающимся воздействием индикаторов монетарной политики ФРС США.

Цель данной научной проработки — прогноз цен нефти марки Brent в зависимости от изменения индикаторов монетарной политики ФРС США. В соответствии с поставленной целью решены следующие задачи: изучены теоретические аспекты прогнозирования на основе цен нефти; собрана статистическая информация о рассматриваемых индикаторах и подобраны специальные экономические методы изучения; построены уравнения множественной линейной регрессии с зависимостью цен нефти марки Brent от индикаторов монетарной политики ФРС США; спрогнозированы индикаторы ФРС США; сделаны выводы по результатам работы. В процессе исследования применялись общие и специальные научные методы: анализ, синтез, статистические.

Научная новизна изыскания заключается в следующем: построены уравнения множественной линейной регрессии для прогноза цен нефти марки Brent на основе индикаторов монетарной политики ФРС США (эффективной ставки по федеральным фондам ФРС, денежного агрегата M2, индекса доллара, базового ценового индекса расходов на личное потребление, уровня безработицы); рассчитано уравнение тенденции уве-

личения для денежного агрегата M2 в США. Научная проработка имеет практическую ценность, потому что позволяет инвесторам разработать торговые стратегии на мировом рынке энергетических ресурсов.

### **Теоретические аспекты прогнозирования на основе цен нефти**

Прогнозированию, базирующемуся на ценах нефти мирового рынка энергетических ресурсов, уделяется пристальное внимание, потому что для инвесторов нефть — инвестиционный актив с высокой доходностью, а в государственном управлении нефтяные ресурсы — источник энергии и доходов бюджета. Цены нефти способны оказывать влияние на рынки и сами зависят от множества факторов. В связи с вышеизложенным приходит понимание необходимости поиска экономических индикаторов, тесно связанных с ценами нефти, в целях прогнозирования конъюнктуры мирового рынка энергетических ресурсов.

Мировые цены нефти формируют экономические условия в международной экономике. Можно часто встретить научные исследования, в которых обнаруживается взаимосвязь цен нефти и котировок акций: фондовые индексы Соединённых Штатов, Канады, Японии, Великобритании, Германии, Франции, Италии, Пакистана находятся в продолжительной зависимости от мировых цен нефти [1, 2]. Прежде всего, в научной литературе стоимость ресурсов мирового рынка энергии рассматривается как внешнеэкономический фактор деятельности нефтяных компаний [3–6]. Также в исследовательских работах устанавливается, что изменения цен на нефть могут оказывать эффект на доходность акций компаний, предлагающих экологически чистую энергетику [7]. В имеющихся проработках отражается влияние стоимости нефти на реальные обменные курсы валют стран-экспортёров и стран-импортёров нефти. На примере Канады, Норвегии, Великобритании (рассматриваются как страны-экспортёры нефти) и Индии, Японии, Южной Кореи (изучаются как государства, импортирующие нефть) показано, что валюты приведённых стран обесцениваются под властью краха нефтяных цен [8]. Из научных источников известна взаимосвязь между ценами нефти, спросом на нефть и выбросами углекислого газа в тех странах, которые имеют большие ресурсы энергии, ориентированы на их экспорт и пополняют доходы бюджета за счёт продажи данных ресурсов [9]. Существует изыскание о том, что на любой стадии экономического цикла цены нефти могут воздействовать на рынки труда отдельных стран, что установлено на примере Греции [10]. Таким образом, приведённые изыскания помогают инвесторам сориентироваться относительно вложений финансовых средств в инвестиционные активы различных стран, находящиеся под влиянием нефтяных цен.

В свою очередь, цены нефти могут быть подвержены воздействию большого количества внешних факторов: спроса на энергетические ресурсы; предложения источников энергии; добычи нефти странами ОПЕК; политики влиятельных капиталистических стран; монетарной политики центральных банков; курса доллара США по отношению

к другим иностранным валютам; инвестиций в энергетику в международной экономике; научно-технического прогресса; инновационных видов энергии; объёмов совокупного валового внутреннего продукта; запасов нефти в мире; истощения нефтяных месторождений; предельного уровня загрузки мощностей добычи нефти в нефтедобывающих странах; неблагоприятных природно-климатических условий [11–14]. В одной из исследовательских статей сделана попытка поделить воздействующие силы мирового рынка энергетических ресурсов на следующие группы: факторы общего предложения нефти в мире (в частности, научно-технический прогресс, позволяющий добывать трудноизвлекаемые запасы нефти; влияние стран ОПЕК на предложение нефти); индикаторы, оказывающие эффект на спрос на энергию в мире (среди них расширение мировой экономики; экономическое развитие Китая; экологически чистые, возобновляемые, ресурсосберегающие технологии производства и потребления энергии); геополитические факторы (например, экономическая политика, изменяющая конъюнктуру рынка нефти); внутривнутриполитические условия (угроза стабильности нефтяных стран) [15]. Аналитики рынков ценных бумаг и энергетических ресурсов постоянно утверждают, что цены нефти имеют большую зависимость от добычи нефти в Соединённых Штатах, возросшей благодаря использованию инновационных технологий в нефтедобывающей отрасли. Также они отмечают, что финансовая система Соединённых Штатов разрослась до очень больших размеров и способна влиять на стоимость нефти на мировом рынке энергетических ресурсов [16, 17]. Таким образом, предсказание стоимости энергетических ресурсов может опираться на экономико-математическое моделирование с очень большим количеством независимых переменных, что осложняет поиски наиболее важных причин изменения цен на нефть. При этом многие специалисты сходятся во мнении в том, что Соединённые Штаты имеют возможности регулировать нефтяные цены посредством своей монетарной политики, направленной на постоянное увеличение денежного предложения. В связи с этим в настоящее время монетарная политика Федеральной резервной системы США может быть решающей в процессе формирования цен на нефть на мировом рынке энергии.

Сейчас максимальное внимание уделяется экономико-математическому моделированию, основанному на волатильности цен нефти, так как оно помогает увеличить доходность за счёт грамотного предсказания ценовых скачков на рынке энергетических ресурсов. Из трудов зарубежных учёных известно, что цены нефти являются волатильными в силу следующих причин: инвесторы по-разному воспринимают информацию, поступающую на рынок; они реагируют на неё с различной скоростью; горизонты инвестирования различаются между собой; ожидаемые уровни цен нефти относятся к субъективной информации [18]. В связи с этим востребованы научные труды по прогнозированию цен нефти на основе волатильности. При этом детально анализируются индексы общей волатильности и волатильности нефти [19]. Таким образом, стратегии торговли на мировом рынке энергии должны быть осно-

ваны на большой изменчивости цен нефти в течение коротких временных интервалов, поэтому их разработка затрудняется необходимостью грамотного подбора научных методов, способных уловить закономерности в нестабильности цен нефти.

Однако всё равно торговля нефтью сопряжена с большими рисками, поэтому инвесторам, содержащим в инвестиционном портфеле нефть, рекомендуется хеджировать риски цен на нефть с помощью неэнергетических биржевых фондов (ETF), доходность которых имеет отрицательные коэффициенты корреляции с ценами нефти (секторы технологий, здравоохранения, финансов, промышленности, недвижимости, коммунальных услуг, товаров первой необходимости, телекоммуникаций) [20]. В основном риски инвестирования на рынке нефти связаны с его неэффективностью, потому что постоянно появляется новая неизвестная информация, влияющая на конъюнктуру данного рынка [21]. Итак, инвестирование на рынке нефти или ценных бумаг компаний, связанных с нефтью, — довольно-таки рискованный род занятий даже при наличии научно-обоснованных подходов к формированию торговых стратегий, так как оно взаимосвязано с постоянно обновляющимися воздействующими факторами.

С целью проверки существующих гипотез об изменении конъюнктуры мирового рынка энергетических ресурсов под эффектом новых индикаторов установлена сила связи мирового спроса на нефть, общего предложения нефти в мире и цен на нефть марки Brent: определено, что искомая взаимосвязь отсутствует с 2014 г. по настоящее время [22]. Поэтому проверена сила влияния монетарной политики Федеральной резервной системы США на мировые цены нефти: индикаторы американского центрального банка способны объяснять поведение цен нефти марки Brent [23]. Таким образом, приведённый выше материал позволяет утверждать, что мировые цены нефти (представлены ценами нефти марки Brent) могут быть спрогнозированы с помощью индикаторов монетарной политики Федеральной резервной системы США, к которым относятся: 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.

Представленная теория свидетельствует о том, что прогнозирование на основе цен нефти — сложный процесс с задействованием большого математического аппарата в совокупности со сложными экономико-статистическими способами расчёта. Изложенные в теории и приведённые выше взаимосвязи выявлены посредством применения следующих научных методов: модульных корневых тестов для определения стационарности временных рядов; процедур коинтеграции Йохансена и Юселиуса для проверки долгосрочных взаимосвязей; индексных методов с целью расчёта реальных величин в процессе соотношения номинальных показателей и инфляции, коэффициентов волатильности, взаимосвязи между показателями; методов дисконтирования для приведения будущих доходов к нынешней стоимости; тестов декомпозиции

дисперсии для понимания дисперсии прогноза и функции импульсного отклика; векторной авторегрессии, моделирующей будущую динамику временных рядов статистических данных в зависимости от их прошлых значений; квантильной регрессии, позволяющей оценить условную медиану переменной отклика; моделей HAR-RV, воспринимающих волатильность в качестве разных уровней цен, формирующихся в результате различной реакции агентов на рынках; моделей HAR-CJ с компонентами ценовых скачков в качестве альтернативы моделям HAR-RV; методов GARCH (обобщённых моделей авторегрессионной условной гетероскедастичности); методов EGARCH (моделей экспоненциальной обобщённой авторегрессионной условной гетероскедастичности); экономико-математического моделирования на основе уравнений множественной линейной регрессии.

### **Материалы и методы исследования**

Научное исследование задействует статистические данные о следующих индикаторах: ценах нефти марки Brent (получены с сайта <https://ru.investing.com/>); эффективной ставке по федеральным фондам Федеральной резервной системы США и денежном агрегате M2 в Соединённых Штатах, представляющем собой денежную массу (заимствованы с сайта Федеральной резервной системы США); индексе доллара США (извлечены с сайта <https://ru.investing.com/>); базовом ценовом индексе расходов на личное потребление в Соединённых Штатах (находятся в Бюро экономического анализа США); уровне безработицы в Соединённых Штатах (рассчитываются в Бюро статистики труда США).

Приведённые индикаторы анализируются с января 2014 г. по июнь 2023 г. — период заметного воздействия монетарной политики Федеральной резервной системы США (ФРС США) на мировые цены нефти. Для выявления зависимости между ценами нефти марки Brent и индикаторами монетарной политики ФРС США используются статистические данные за декабрь 2019 г. — июнь 2023 г. (время масштабных монетарных стимулов в Соединённых Штатах в условиях пандемии коронавируса Covid-19, повлёкших за собой формирование быстрых темпов прироста инфляции в мире) (рис. 1).

В ходе изучения применяются общие и специальные научные методы: анализ, синтез, статистические (графический, табличный, корреляционно-регрессионный анализ, выявление тенденции, средние величины), экономико-математическое моделирование.

В процессе обнаружения связи между ценами нефти марки Brent и индикаторами монетарной политики ФРС США временные ряды, с приведёнными статистическими данными, проверены на стационарность с помощью графиков функции автокорреляции, расширенного теста Дики–Фуллера, KPSS-теста. Построена матрица коэффициентов корреляции между данными.

Рассчитаны уравнения множественной линейной регрессии, отражающие воздействие эффективной ставки по федеральным фондам ФРС США, денежного агрегата M2 в США, индекса доллара США, ба-

зового ценового индекса расходов на личное потребление в США, уровня безработицы в США на цены нефти марки Brent, служащие показателем мировых цен нефти.

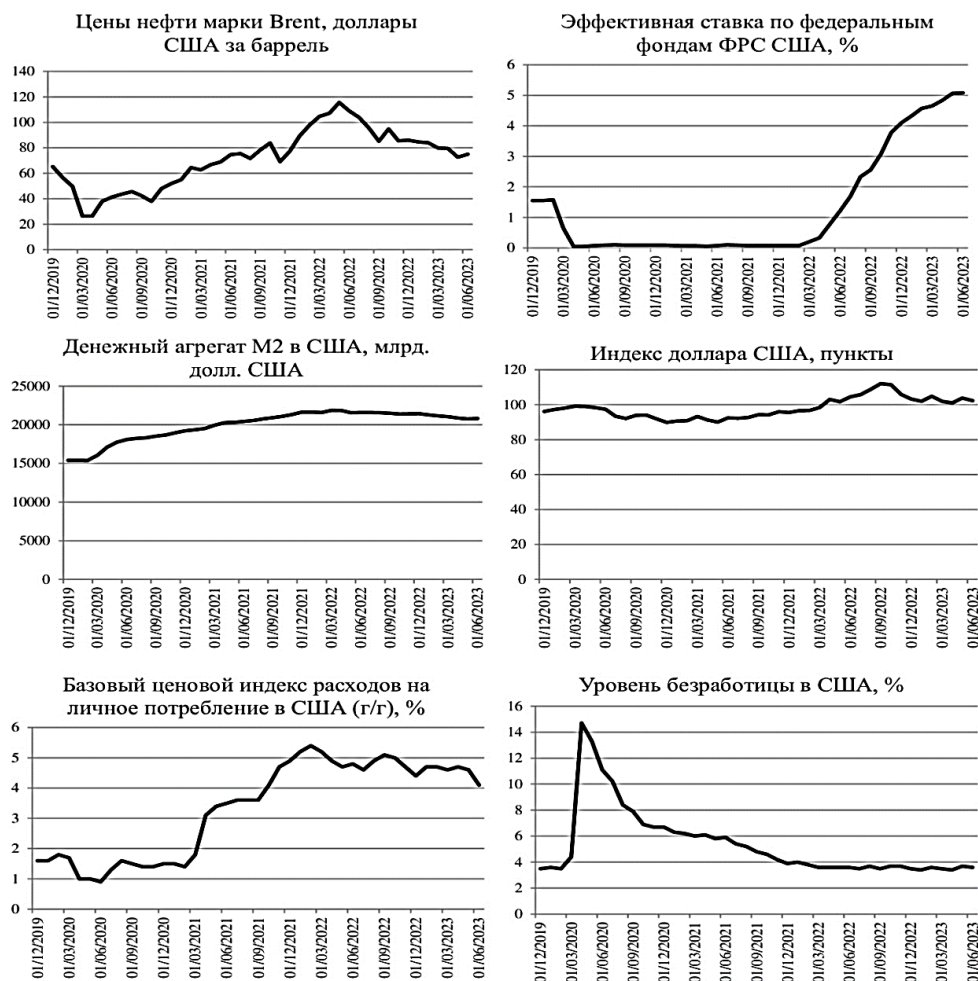


Рис. 1. Цены нефти марки Brent и индикаторы монетарной политики ФРС США

Проведена оценка уравнений множественной линейной регрессии на предмет статистической надёжности: выявлялась мультиколлинеарность, определялись средние ошибки аппроксимации, частные коэффициенты эластичности, коэффициенты множественной корреляции и детерминации, значения t-критериев Стьюдента и F-критериев Фишера.

Осуществлялся прогноз независимых переменных на основе средних величин и сложившихся тенденций. Цены нефти марки Brent предсказаны с помощью приведённых уравнений множественной линейной регрессии и прогнозных значений индикаторов монетарной политики ФРС США.

## Результаты исследования и их обсуждение

Влияние монетарной политики ФРС США на мировые цены нефти исследовано с помощью корреляционно-регрессионного анализа 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. При этом задействованы статистические данные о представленных индикаторах в течение декабря 2019 г. – июня 2023 г. Временные ряды с показателями проверены на стационарность (рис. 2, табл. 1).

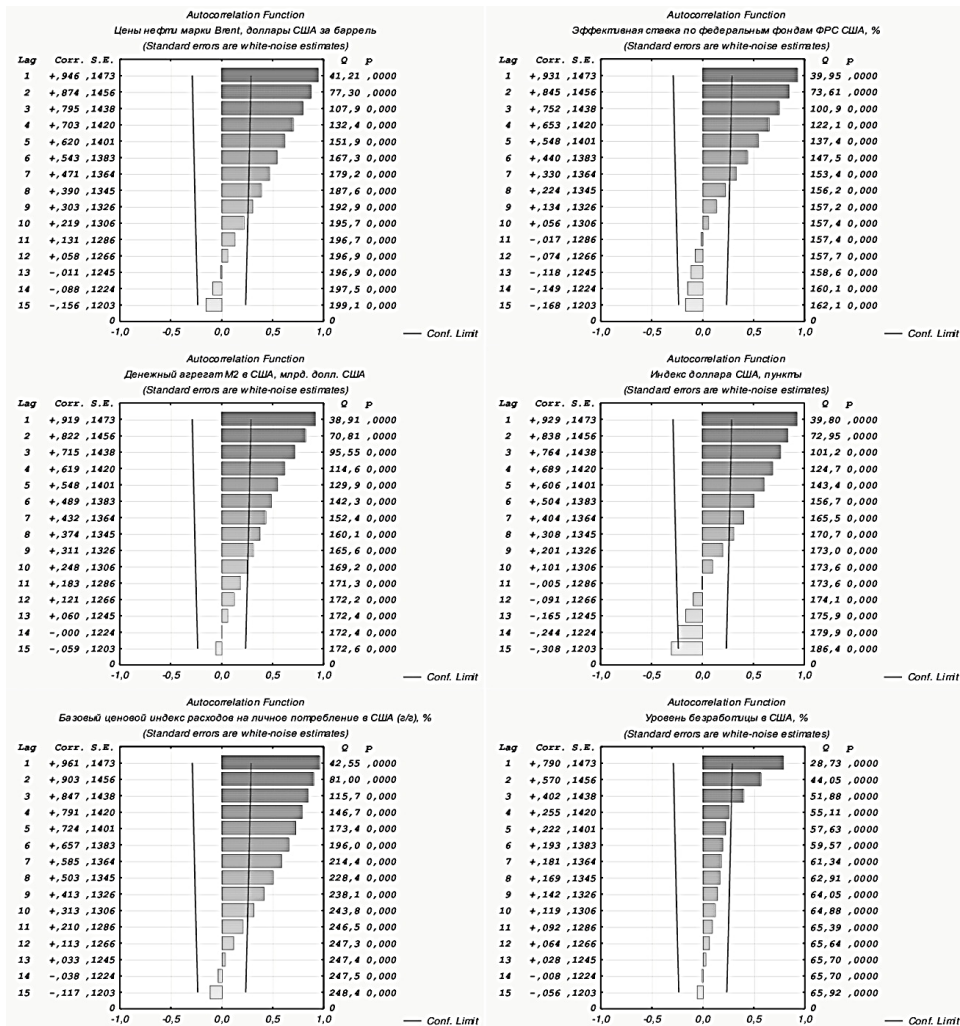


Рис. 2. Графики функции автокорреляции временных рядов цен нефти марки Brent и индикаторов ФРС США

Графики автокорреляционной функции временных рядов приведённых факторов стремятся к нулю с увеличением лага, что свидетельствует о стационарности данных. Результаты проверки анализируемых временных рядов на стационарность с использованием расширенного



теста Дики–Фуллера и KPSS-теста тоже сигнализируют о стационарности статистических данных. Следовательно, представленный статистический материал пригоден для корреляционно-регрессионного анализа.

Таблица 1

**Результаты расширенного теста Дики–Фуллера, KPSS-теста**

Индикатор	Расширенный тест Дики–Фуллера				KPSS-тест	
	Тест с константой		Тест с константой и трендом		Тестовая статистика	p-уровень
	Тестовая статистика	p-уровень	Тестовая статистика	p-уровень		
Цены нефти марки Brent, долл. США за баррель	-1,0563	0,7350	-1,5858	0,7989	0,8239	< 0,01
Эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США, %	-0,2387	0,9312	-1,6370	0,7785	0,7358	< 0,01
Денежный агрегат M2 в США, млрд долл. США	-3,2083	0,0195	-1,7492	0,7292	0,9436	< 0,01
Индекс долл. США, пункты	-1,0552	0,7354	-1,6097	0,7896	0,6609	0,019
Базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США (г/г), %	-1,2977	0,6330	-0,9788	0,9453	0,9857	< 0,01
Уровень безработицы в США, %	-3,0902	0,0273	-1,1006	0,9276	0,6389	0,023

*Источник:* расчёты автора.

Качество изучаемых данных проверено с помощью коэффициентов корреляции, представленных в табл. 2: 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 связаны с ценами нефти марки Brent и могут использоваться для построения уравнений множественной линейной регрессии с функцией прогноза мировых цен на нефть.

С задействованием статистических данных построено первое уравнение множественной линейной регрессии, способное предсказать значения мировых цен нефти.

$$Y = -101,141 - 3,172X_1 + 0,004X_2 + 0,932X_3 + 4,428X_4 - 2,965X_5, (1)$$
 где Y — цены нефти марки Brent, долл. США за баррель;  $X_1$  — эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США, %;  $X_2$  — денежный агрегат M2 в США, млрд долл. 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, %.

Таблица 2

**Матрица коэффициентов корреляции**

Индикатор	Цена нефти марки Brent, долл. 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, %
Цена нефти марки Brent, доллары США за баррель	1,000	<b>0,316</b>	<b>0,800</b>	<b>0,512</b>	<b>0,887</b>	<b>-0,707</b>
Эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США, %	<b>0,316</b>	1,000	0,252	<b>0,687</b>	<b>0,457</b>	<b>-0,474</b>
Денежный агрегат M2 в США, млрд долл. США	<b>0,800</b>	0,252	1,000	<b>0,349</b>	<b>0,848</b>	<b>-0,455</b>
Индекс доллара США, пункты	<b>0,512</b>	<b>0,687</b>	<b>0,349</b>	1,000	<b>0,586</b>	<b>-0,390</b>
Базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США (г/г), %	<b>0,887</b>	<b>0,457</b>	<b>0,848</b>	<b>0,586</b>	1,000	<b>-0,711</b>
Уровень безработицы в США, %	<b>-0,707</b>	<b>-0,474</b>	<b>-0,455</b>	<b>-0,390</b>	<b>-0,711</b>	1,000

Источник: расчёты автора.

Проведена оценка первого уравнения множественной линейной регрессии: мультиколлинеарность независимых факторов имеется (в матрице коэффициентов корреляции есть межфакторный коэффициент корреляции  $\geq 0,7$ ); средняя ошибка аппроксимации в норме, составляет 9,84%; частные коэффициенты эластичности имеют значения:  $E_1 = -0,0576$ ;  $E_2 = 1,209$ ;  $E_3 = 1,280$ ;  $E_4 = 0,207$ ;  $E_5 = -0,222$ ; коэффициент множественной корреляции:  $R = 0,922$ ; коэффициент детерминации:  $R^2 = 0,850$ ; критерии Стьюдента:  $t_0 = -1,982$  (p-value 0,055);  $t_1 = -2,616$  (p-value 0,013);  $t_2 = 2,526$  (p-value 0,016);  $t_3 = 2,258$  (p-value 0,030);  $t_4 = 1,510$  (p-value 0,140);  $t_5 = -3,277$  (p-value 0,002); статистическая значимость коэффициентов регрессии  $b_0$  и  $b_4$  не подтверждается; критерии Фишера:  $F_{\text{табл.}} = 2,45$ ;  $F_{\text{расч.}} = 41,936$  — уравнение регрессии статистически надёжно.

На основе представленных статистических данных построено второе уравнение множественной линейной регрессии для прогнозирования мировых цен нефти, в котором отсутствует независимая переменная в виде базового ценового индекса расходов на личное потребление в США.

$$Y = -156,958 - 3,364X_1 + 0,007X_2 + 1,254X_3 - 3,883X_4, \quad (2)$$

где  $Y$  — цены нефти марки Brent, долл. США за баррель;  $X_1$  — эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США, %;  $X_2$  — денежный агрегат

M2 в США, млрд долл. США;  $X_3$  — индекс доллара США, пункты;  $X_4$  — уровень безработицы в США, %.

Сделана оценка второго уравнения множественной линейной регрессии: мультиколлинеарность независимых факторов отсутствует (в матрице коэффициентов корреляции нет межфакторного коэффициента корреляции  $\geq 0,7$ ); средняя ошибка аппроксимации в норме, составляет 11,26%; частные коэффициенты эластичности имеют значения:  $E_1 = -0,0611$ ;  $E_2 = 1,828$ ;  $E_3 = 1,722$ ;  $E_4 = -0,291$ ; коэффициент множественной корреляции:  $R = 0,917$ ; коэффициент детерминации:  $R^2 = 0,841$ ; критерии Стьюдента:  $t_0 = -4,389$  (p-value 0,000);  $t_1 = -2,744$  (p-value 0,009);  $t_2 = 7,284$  (p-value 0,000);  $t_3 = 3,491$  (p-value 0,001);  $t_4 = -5,702$  (p-value 0,000); критерии Фишера:  $F_{\text{табл.}} = 2,61$ ;  $F_{\text{расч.}} = 50,161$  — уравнение регрессии статистически надёжно.

После того как построены уравнения множественной линейной регрессии для предвидения значений цен нефти марки Brent на основе монетарной политики ФРС США, целесообразно приступить к прогнозированию независимых переменных (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).

Можно сказать, что эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США с 2014 г. по настоящее время увеличилась, но не сформировала восходящую тенденцию. В связи с тем, что её значения относительно стабильны и находятся на низком уровне, так как она призвана стимулировать экономическую активность в стране, в качестве прогнозной величины данного индикатора можно использовать среднюю, рассчитанную за период январь 2014 г. — июнь 2023 г. Она составила 1,066%.

Денежный агрегат M2 в США имеет восходящую тенденцию в течение длительного временного интервала, поэтому его прогноз основан на уравнении тенденции, которое выглядит следующим образом:

$$y = 95,602t + 10\,006,413. \quad (3)$$

Оценка уравнения тенденции денежного агрегата M2 в США: средняя ошибка аппроксимации составляет 5,73%; коэффициент эластичности  $E = 0,357$ ; коэффициент детерминации  $R^2 = 0,662$ ; критерии Стьюдента (p-value 0,05):  $t_0 = 14,863$ ;  $t_1 = 23,278$ ; критерии Фишера:  $F_{\text{табл.}} = 3,92$ ;  $F_{\text{расч.}} = 220,893$  — уравнение тенденции статистически надёжно.

Прогнозные и фактические значения денежного агрегата M2 в США представлены на рис. 3. Прогноз денежной массы в США сделан до начала 2027 г.: денежный агрегат M2 в США составит 24 920,3 млрд долл. США.

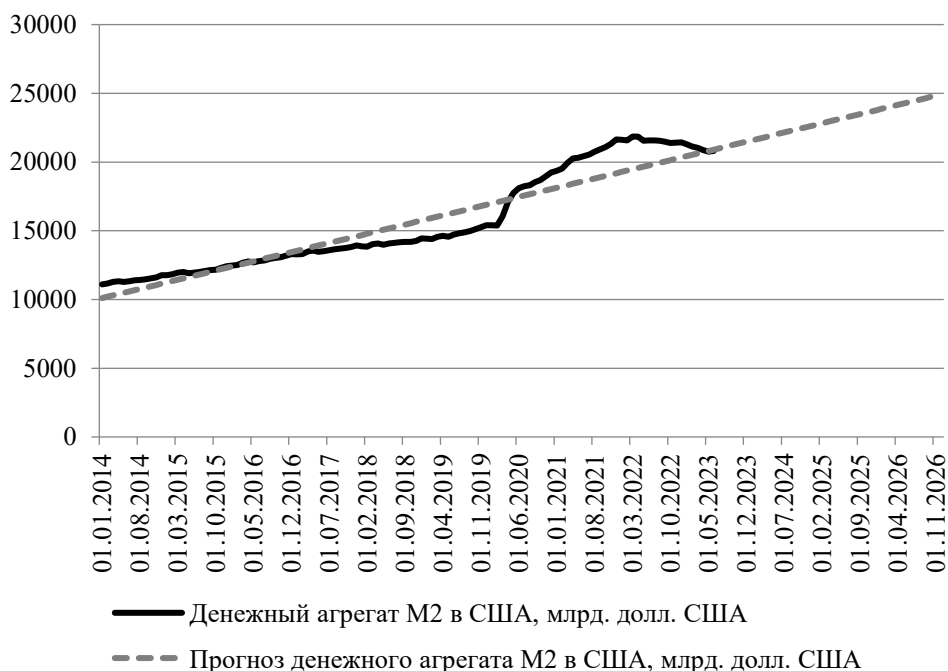


Рис. 3. Прогнозные и фактические значения денежного агрегата М2 в США, млрд долл. США

Индекс доллара США длительное время стабилен, поэтому предсказание данного индикатора сделано за счёт вычисления средней величины его значений временного отрезка января 2014 г. – июня 2023 г. Прогноз индекса доллара США составил 95,547 пункта.

Известно, что ФРС США имеет целевой уровень инфляции 2% и ориентируется на низкий уровень безработицы в пределах 3,5%. В связи с этим в качестве прогнозных значений используем базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США 2% и уровень безработицы в США 3,5%.

С задействованием представленных уравнений множественной линейной регрессии и рассчитанных будущих значений независимых индикаторов монетарной политики ФРС США сделан прогноз цен нефти марки Brent к началу 2027 г.: мировые цены нефти составят 90,82 долл. США за баррель по первому уравнению регрессии и 108,70 долл. США за баррель по второму уравнению регрессии. Таким образом, стоит ждать роста цен на нефть на мировом рынке энергетических ресурсов в среднесрочном периоде.

Итак, представленная научная проработка информации о будущих ценах нефти марки Brent в среднесрочном периоде, находящихся под влиянием монетарной политики ФРС США, сделана впервые и дополняет существующие научные труды по предвидению мировых цен нефти. Она вносит большой вклад в зарубежные и отечественные научные исследования в области экономики энергетических ресурсов и экономической политики центральных банков.

## Заключение

Итак, проведённое научное исследование позволило сделать ряд основных выводов относительно предсказания цен нефти на мировом рынке энергетических ресурсов в зависимости от индикаторов монетарной политики ФРС США.

Во-первых, определено, что в последнее время эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США, денежный агрегат М2 в США, индекс доллара США, базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США, уровень безработицы в США способны объяснять изменения цен нефти марки Brent. В связи с этим на основе приведённых индикаторов построены уравнения множественной линейной регрессии, позволяющие рассчитывать экономико-математические модели с функцией прогноза мировых цен нефти.

Во-вторых, с целью экономико-математического моделирования зависимости цен нефти марки Brent от монетарной политики ФРС США спрогнозированы индикаторы американского центрального банка: эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США, вероятнее всего, останется на невысоком уровне; денежный агрегат М2 в США имеет тенденцию повышения, поэтому в будущем вырастет; индекс доллара США существенно не изменится; базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США должен стремиться к таргету инфляции центрального банка США 2%; уровень безработицы в США будет низким.

В-третьих, прогноз показал, что цены нефти марки Brent вырастут в среднесрочном периоде. Фактически повышение цен на нефть на мировом рынке энергии может произойти быстрее, чем это установлено, потому что рынки могут оживиться благодаря ожиданиям. В реальности цены нефти марки Brent могут значительно колебаться около рассчитанных значений 90,82–108,70 долл. США за баррель, так как они являются волатильными под воздействием множества других факторов.

В-четвёртых, наиболее точным является прогноз цен на нефть марки Brent 108,70 долл. США за баррель, потому что сделан на основе статистически надёжного уравнения множественной линейной регрессии со статистически значимыми коэффициентами регрессии. Таким образом, мировые цены нефти сформируют тенденцию возрастания на фоне расширения денежного предложения в Соединённых Штатах. Однако допускается, что другие факторы мирового рынка энергии (среди них рост расходов на вооружение в мире, издержки на формирование новых внешнеэкономических связей и отношений на фоне геополитической напряжённости) могут ускорить темпы прироста цен нефти.

## *Список источников*

1. 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. № 6 (1). P. 1–26. — DOI: 10.1186/s40854-020-00208-y.

2. 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. № 3. — DOI: 10.1186/s40854-017-0052-2.
3. Нуреев Р.М., Бусыгин Е.Г. Крупнейшие публичные нефтяные компании: влияние внешних и внутренних факторов на капитализацию // *Финансы: теория и практика*. 2019. Т. 23. № 5. С. 87–100. — DOI: 10.26794/2587-5671-2019-23-5-87-100.
4. 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. No. 12. — DOI: 10.1186/s43093-022-00124-w.
5. 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. No. 4. — DOI: 10.1186/s40854-020-00224-y.
6. Uzo-Peters A., Laniran T., Adenikinju A. Brent prices and oil stock behaviors: evidence from Nigerian listed oil stocks // *Financial Innovation*. 2018. Vol. 4. No. 8. — DOI: 10.1186/s40854-018-0092-2.
7. 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. No. 53. — DOI: 10.1186/s40008-020-00229-x.
8. 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. No. 20. — DOI: 10.1186/s40008-020-00194-5.
9. Agbanike T.F., Nwani C., Uwazie U.I. [et al.]. Oil price, energy consumption and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions: insight into sustainability challenges in Venezuela // *Latin American Economic Review*. 2019. Vol. 28. No. 8. — DOI: 10.1186/s40503-019-0070-8.
10. 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. No. 30. — DOI: 10.1186/s40008-022-00291-7.
11. 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. Vol. 4 (Suppl 2). No. 47. — DOI: 10.1186/s42162-021-00166-4.
12. Воронина Н.В. Прогноз динамики мировых цен на нефть // *Российский внешнеэкономический вестник*. 2006. № 4. С. 27–41.
13. Кузовкин А.И., Лабзунов П.П., Степченков В.И. Современная методика долгосрочного прогноза мировых цен на нефть // *Микроэкономика*. 2009. № 1. С. 32–40.
14. 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.
15. Понкратов В.В. Цена на нефть. В поисках дна // *Мир новой экономики*. 2016. № 1. С. 32–37.
16. Мастепанов А.М. Ситуация на мировом нефтяном рынке: некоторые оценки и прогнозы // *Энергетическая политика*. 2016. № 2. С. 7–20.
17. Маланичев А.Г. Сланцевая нефть: потенциал добычи как функция её цены // *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 2018. Т. 22. № 2. С. 275–293.
18. Zhang Y., Wang Y., Ma F. [et al.]. To jump or not to jump: momentum of jumps in crude oil price volatility prediction // *Financial Innovation*. 2022. Vol. 8 (1). — DOI: 10.1186/s40854-022-00360-7.

19. Fazelabdolabadi B. A hybrid Bayesian-network proposition for forecasting the crude oil price // *Financial Innovation*. 2019. Vol. 5. No. 30. — DOI: 10.1186/s40854-019-0144-2.
20. 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. No. 34. — DOI: 10.1186/s40854-021-00253-1.
21. 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. No. 29. — DOI: 10.1186/s40854-021-00246-0.
22. Теньковская Л.И. Конъюнктура мирового рынка нефти // *Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки*. 2023. № 2 (70). С. 32–40. — DOI: 10.52452/18115942\_2023\_2\_32.
23. 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: 10.18287/2542-0461-2023-14-2-125-132.

### **Сведения об авторах / About authors**

**Теньковская Людмила Игоревна**, кандидат экономических наук, доцент, аналитик фондового рынка, ПАО “Московская Биржа ММВБ-РТС”. 125009, г. Москва, Большой Кисловский переулок, 13. ORCID: 0000-0002-2055-1497. E-mail: [tenkovskaya.lyudmila@gmail.com](mailto:tenkovskaya.lyudmila@gmail.com).

*Lyudmila I. Tenkovskaya*, Ph.D. in Economics, Associate Professor, Stock Market Analyst, Public Joint Stock Company “Moscow Exchange MICEX-RTS”. 13, Bolshoy Kislovsky Lane, Moscow, 125009, Russia. ORCID: 0000-0002-2055-1497. E-mail: [tenkovskaya.lyudmila@gmail.com](mailto:tenkovskaya.lyudmila@gmail.com).