

DOI: 10.26794/2587-5671-2019-23-2-105-116

УДК 338.27(045)

JEL C51, C58, F31, G12, G15

## Взаимосвязь цен на нефть и макроэкономических показателей в России

А.Ю. Михайлов<sup>а</sup>, Д.В. Бураков<sup>б</sup>, В.Ю. Диденко<sup>с</sup>

Финансовый университет, Москва, Россия

<sup>а</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2478-0307>; <sup>б</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3019-5200>;<sup>с</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4116-826X>

### АННОТАЦИЯ

Одним из важнейших внешних факторов, влияющих на курс доллара к рублю, продолжает оставаться мировая цена на нефть. Россия — один из крупнейших в мире поставщиков «черного золота», ее экономика в основном связана с нефтедобычей. Поэтому малейшие колебания цен на нефть оказывают на нее сильнейшее влияние. Цель работы — изучение взаимосвязи между макроэкономическими параметрами и ценами на нефть. Задачи исследования: выявление факторов, имеющих долгосрочную положительную связь с ценами на нефть на основе математического подхода и подготовка предложений по улучшению макроэкономических индикаторов России. Авторы используют современные математические методы векторной авторегрессии (VAR-модель), метод Грэнджера, тест Дики-Фуллера для исследования долгосрочных и краткосрочных отношений между временными рядами за период с 2014 по 2016 г. Рассчитано, что рост ВВП на 1% приводит к укреплению национальной валюты на 1,47%. Этот факт можно объяснить ростом экономики страны в целом. Результаты теста Грейнджера для модели показывают, что цена на нефть (как и ВВП) оказывает наибольшее влияние на валютный курс в краткосрочной перспективе. Предложены следующие действия по улучшению макроэкономических показателей: стабилизация внешнеэкономической политики; диверсификация экспорта: нефтяные доходы могут превратиться в инструмент повышения качества развития российской экономики и жизни общества в целом; формирование российского бэнчмарка Urals и повышение объемов торгов по нему до мирового уровня; перевод расчетов за российскую нефть и газ в рубли; использование рублевого индикатора (рублевый баррель) цены на нефть марки Urals при формировании финансово-экономической политики России.

**Ключевые слова:** Россия; экономический рост; цена на нефть; рублевый баррель; временные ряды; методы прогнозирования временных рядов; метод Грэнджера; тест Дики-Фуллера

**Для цитирования:** Михайлов А.Ю., Бураков Д.В., Диденко В.Ю. Взаимосвязь цен на нефть и макроэкономических показателей в России. *Финансы: теория и практика*. 2019;23(2):105-116. DOI: 10.26794/2587-5671-2019-23-2-105-116

## Relationship between Oil Price and Macroeconomic Indicators in Russia

A. Yu. Mikhailov<sup>а</sup>, D. B. Burakov<sup>б</sup>, V. Yu. Didenko<sup>с</sup>

Financial University, Moscow, Russia

<sup>а</sup> <https://orcid.org/0000-0003-2478-0307>; <sup>б</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3019-5200>;<sup>с</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4116-826X>

### ABSTRACT

One of the most important external factors affecting the exchange rate of the US dollar to the Russian rouble has been the global oil price. Russia, whose economy is mainly associated with oil production, is one of the world's largest oil suppliers. Therefore, the slightest fluctuations in oil prices can have a significant effect on its economy. The aim of the article is to study the relationship between macroeconomic parameters and oil prices. The objectives of the study are to identify factors having a long-term positive relationship with oil prices based on a mathematical approach, as well as to propose improvements for Russian macroeconomic indicators. The authors use modern mathematical methods of

vector autoregression (VAR-model), the Granger method and the Dickey-Fuller test to study the long-term and short-term relationships between the relevant time series for the period from 2014 to 2016. On this basis, it was calculated that a 1% increase in GDP leads to a strengthening of the national currency by 1.47%. This fact can be explained by the overall growth of the national economy. The Granger test results for the model show that global oil price (and Russian GDP) has the greatest impact on the exchange rate in the short term. The following actions are proposed for improving macroeconomic indicators: stabilisation of foreign economic policy; diversification of exports (although oil revenues can serve as a tool for improving the quality of Russian economic development and public life in general); development of the Russian 'Urals' benchmark and increasing its trading volumes on the world market; transition to rubles for settlements of Russian oil and gas; use of a ruble indicator (ruble barrel) of the 'Urals' oil price to support the development of Russia's financial and economic policy.

**Keywords:** Russia; economic growth; oil price; ruble barrel; time series; time series forecasting methods; Granger method; Dickey-Fuller test

**For citation:** Mikhailov A.Y., Burakov D.B., Didenko V.Y. Relationship between oil price and macroeconomic indicators in Russia. *Finansy: teoriya i praktika = Finance: Theory and Practice*. 2019;23(2):105-116. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2019-23-2-105-116

## ВВЕДЕНИЕ

Изменение цен на сырую нефть, и особенно резкие колебания цен, безусловно, являются важным фактором, определяющим мировую экономическую архитектуру. Спрос и предложение на нефтяном рынке оказывает значительное влияние на мировые валюты в странах-экспортерах.

В 2014–2016 гг. нефтяной рынок характеризовался высокой волатильностью. На это оказывала влияние совокупность фундаментальных факторов. Среди них: макроэкономические условия, конъюнктура рынка, трансформация регуляторной составляющей, изменение структуры затрат, геополитическое противостояние.

В данной работе исследуются теоретические и эмпирические аспекты взаимного влияния цен на нефть и валютных курсов.

Соответственно, если цены на «черное золото» на мировом рынке имеют тенденцию к падению (в долларовом выражении), то российская экономика начинает терять определенную часть прибыли от продажи нефти. Поэтому возникает необходимость девальвации национальной валюты. Именно нефть и газ являются основными экспортными продуктами России. В связи с этим размер валютных поступлений зависит от цен на нефть.

Сейчас существуют три основных венчмарка нефти на трех основных биржах:

- на Нью-Йоркской товарной бирже (NYMEX) торгуется сорт нефти WTI;
- на Лондонской нефтяной бирже (IPE) — североморская нефть марки Brent сорт (Брент);
- на Сингапурской международной товарно-сырьевой бирже (Симекс) — ближневосточная нефть (Дубай) [1].

Ранее существовала корзина ОПЕК, в которую входило 12 сортов нефти. Кроме того, многие страны — экспортеры нефти имеют собственные эта-

лоны нефти, которые обладают определенными стабильными параметрами (Statfjord в Норвегии, Kirkuk в Ираке, две разновидности в Иране — Iran Light и Iran Heavy). Цена на нефть определяется дифференциацией в зависимости от ее качества и расположения относительно потребителей.

Падение цен на нефть в 2014–2015 гг. было настолько стремительным, что стало чуть ли не определяющим фактором экономической и геополитической архитектуры мира [2].

В декабре 2014 г. цены на нефть West Texas Intermediate (WTI) упали со 100 долл. США за баррель до 60. Падение продолжилось в 2015 г., пробив уровень 40 долл. США за баррель после незначительного восстановления (*рис. 1*).

Основными причинами такого падения называют трансформацию конъюнктуры на рынке нефти. В США была создана первая в мире компания — производитель сланцевой нефти.

Обеспечивая 95% собственных потребностей, США перестали быть одним из лидеров мирового импорта. Саудовская Аравия нарастила рост производства. Также начались поставки черного золота из Ливии и Ирака на фоне экспорта из Ирана по демпинговым ценам.

Этим процессам сопутствовал вялый экономический рост, повышение эффективности переработки, изменения в регуляторной среде и геополитические факторы [3–4].

Рынок нефти в значительной степени влияет на курс валюты. В частности, на *рис. 2* показана связь между динамикой индекса доллара и изменениями цен на нефть.

Укрепление доллара США как одного из стимулирующих факторов снижения цен на нефть, особого внимания не привлекло. Поскольку цены на нефть определяются в долларах, при укреплении этой валюты более дешевую нефть получают

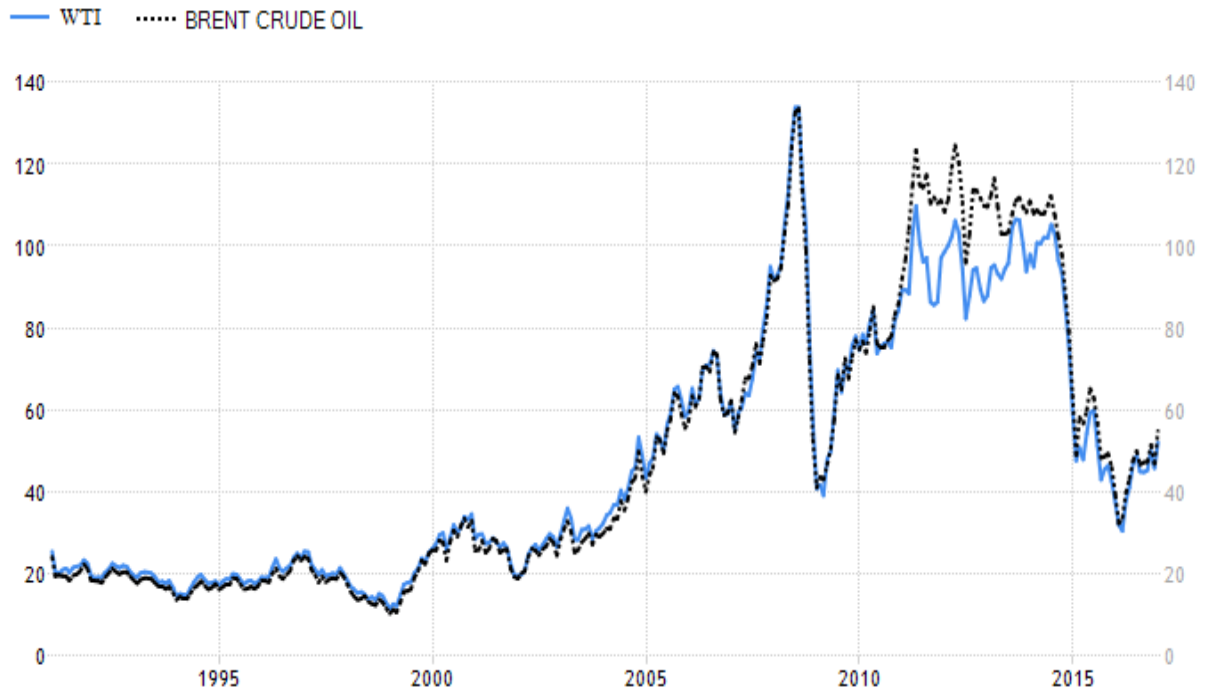


Рис. 1 / Fig. 1. WTI и Brent в 1991–2016 гг. / WTI and Brent in 1991–2016

Источник / Source: Thomson Reuters Datastream.

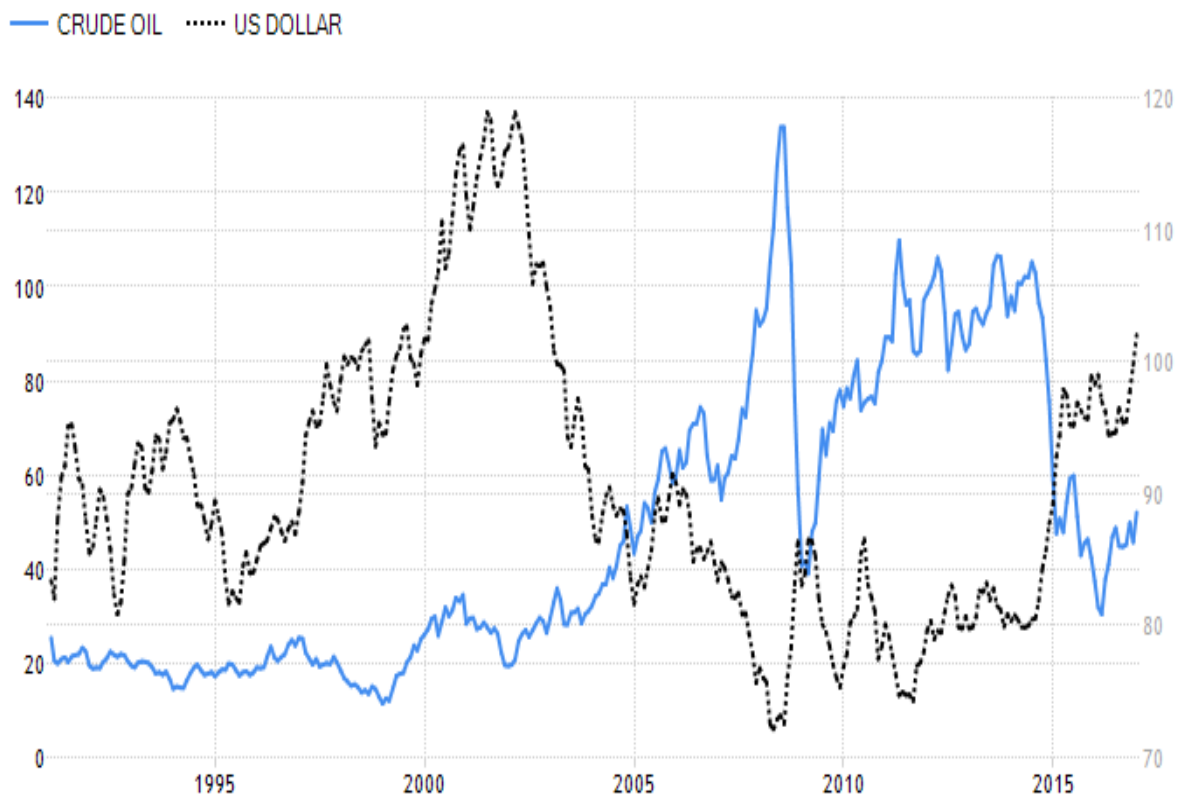


Рис. 2 / Fig. 2. Индекс доллара США и цена на нефть / US dollar index and oil price

Источник / Source: Thomson Reuters Datastream.

американские потребители. Но большинство стран закупают нефтепродукты не в долларах, поэтому они не чувствуют снижения цен на нефть в долларах в такой же степени, как американцы.

## ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Существует множество исследований по изучению влияния колебаний цен на нефть на различные экономики мира, обусловленные важностью нефти как ключевого товара в мировой экономике.

В частности, исследователи нашли доказательство того, что шоки цен на нефть привели к рецессии в экономике США [5–7].

Были рассмотрены шоки цен на нефть и обнаружено, что шок 1973–1974 гг. был самым негативным для экономики США, в то время как другие шоки имели меньшие последствия [8–10].

Есть положительная связь между ценами на нефть, промышленным производством Ирана и государственными расходами [11, 12].

Шоки цен на нефть не оказывают существенного влияния на инфляцию и производство в Нигерии [6, 13].

Кроме того, есть оценки влияния цен на нефть на экономику Нигерии с помощью модели VAR [6, 14].

Результаты исследований показывают, что цены на нефть повышают государственные расходы, увеличивают инфляцию и неожиданно способствуют росту промышленного производства [15].

Исследование влияния цен на нефть на ВВП Катара с использованием векторной модели коррекции ошибок (VECM) показало, что стоимость нефтепродуктов оказывает существенное положительное влияние [16].

В связи с существованием коинтеграции и причинно-следственной связи полученные данные свидетельствуют о том, что налогово-бюджетная политика является движущей силой экономики [17].

Проверка воздействия нефти на инфляцию в Кувейте показала, что инфляция частично обусловлена высокими ценами на нефть [18].

Шоковые цены на нефть являются основным источником движения реального обменного курса доллара США [19]. Такие же выводы сделаны относительно курса рубля в России [11, 12, 20, 21].

Но это касается только стран, которые сильно зависят от экспорта или импорта нефти. Курс китайской валюты не реагирует на резкие колебания цен на сырую нефть, одной из главных причин является привязка курса к корзине валют [22].

Проблема анализа зависимостей между ценами на нефть и обменными курсами валюты заключа-

ется в возможности двусторонней взаимной причинности показателей.

Первый канал влияния основан на торговых условиях. Для стран — импортеров нефти последнее повышение цен приводит к ухудшению торгового баланса и последующему обесцениванию национальной валюты.

Второй канал влияния находит свое воплощение через эффект богатства. Повышение цен на нефть приводит к смещению благосостояния от импортеров к экспортерам, что влечет за собой изменение обменного курса стран-импортеров из-за дефицита текущего счета и оттока инвестиций [23].

С другой стороны, отрицательная корреляция может быть обусловлена тем, что изменения курса доллара также оказывают существенное влияние на цены на нефть. В частности, обменный курс может трансформировать цены на нефть через свое влияние на спрос и предложение нефти и через финансовые рынки.

Обменные курсы могут также влиять на цены на нефть непосредственно через финансовые рынки или косвенно через финансовые активы, перебалансировку инвестиционных портфелей и, в частности, практику хеджирования [13].

Поскольку цены на нефть деноминированы в долларах, то фьючерсы на нефть могут быть хорошим инструментом хеджирования против ожидаемого снижения курса доллара.

Значение этого финансового канала со временем может только возрастать, так как объем фьючерсов на нефть на NYMEX с начала 2000-х гг. вырос в пять раз.

Курс российского рубля в значительной степени зависит от цен на нефть. Это особенно заметно при отображении цены на нефть в рублях (рис. 3).

## МЕТОДЫ

В работе на примере реального обменного курса России с использованием временных рядов за период с 1991 по 2016 г. использована векторная модель авторегрессии (VAR-модель), которая широко используется для прогнозирования систем связанных временных рядов и для анализа динамического влияния случайных возмущений на систему переменных. Подход к построению VAR-моделей основан на структурном моделировании, рассматривающем каждую эндогенную переменную в системе как функцию запаздывающих значений всех эндогенных переменных.

Модель реального обменного курса была построена с использованием пяти переменных:

- индекса потребительских цен;

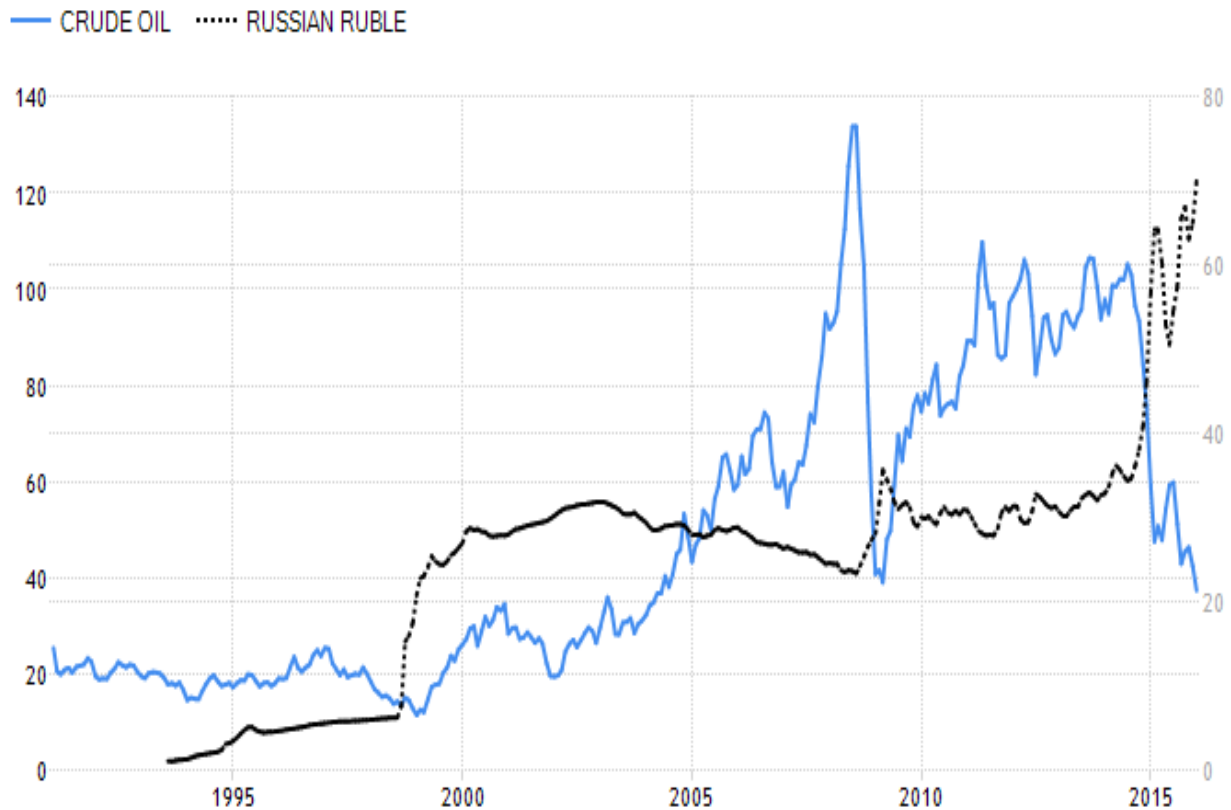


Рис. 3 / Fig. 3. Индекс доллара США и цена на нефть / US dollar index and oil price

Источник / Source: Thomson Reuters Datastream.

- валового внутреннего продукта;
- цены на нефть;
- общего экспорта страны;
- реального эффективного обменного курса.

Модель реального обменного курса задается следующим образом:

$$\text{LogEXCH}_t = \alpha + \beta_1 \log \text{CPI}_t + \beta_2 \log \text{OIL}_t + \beta_3 \log \text{GDP}_t + \beta_4 \log \text{EXPORT}_t + \varepsilon_t, \quad (1)$$

где EXCH — реальный эффективный обменный курс национальной валюты за доллар США (RUB / USD); CPI — индекс потребительских цен; GDP — валовой внутренний продукт в миллионах долларов США; OIL — цена на нефть Brent в долларах США за баррель; EXPORT — общий экспорт страны в миллионах долларов США;  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$  — коэффициенты модели;  $\alpha$  — независимая переменная;  $\varepsilon_t$  — коэффициент белого шума.

Мы используем временные ряды валового внутреннего продукта, реальный эффективный обменный курс, индекс потребительских цен, общую экспортную цену на нефть за период 2014–2016 гг. из системы Thomson Reuters Datastream. Данные

за более поздний период не использовались по причине высокой волатильности.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Поскольку методология VAR используется только для стационарных рядов, первым шагом в идентификации процесса является проверка временных рядов на стационарные. Необходимость стационарности временных рядов при моделировании обусловлена тем, что эти модели используются для прогнозирования поведения только тех процессов, основные характеристики которых не зависят от времени.

Для определения стационарности будем использовать тест ADF (табл. 1). Процедура тестирования для теста ADF такая же, как и для теста Дики–Фуллера (табл. 2).

E-views используется для проверки стационарности переменных, чтобы гарантировать ее нестационарность для изучения долгосрочного равновесия.

Как правило, расширенный тест Дики–Фуллера позволяет понять, является ли конкретная переменная стационарной или нет, при условии, что член ошибки некоррелирован следующим образом:



Результаты теста корня ADF для модели валютного курса / ADF root test results for the exchange rate model

Переменная / Variable	5% доверительный уровень / 5% confidence level	T-статистика / T-statistics	Вероятность / Probability
Log EXCH	-3,603202	-2,226360	0,4557
log CPI	-1,159153	-3,673616	0,8973
log OIL	-3,603202	-3,673616	0,8973
log GDP	-3,612199	-2,002570	0,5706
log EXPORT	-3,603202	-3,5889008	0,0514

Источник / Source: рассчитано авторами / calculated by the authors.

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \delta_1 \Delta y_{t-1} + \dots + \delta_{p-1} \Delta y_{t-p+1} + \varepsilon_t, \quad (2)$$

где  $\alpha$  — константа;  $\beta$  — коэффициент тренда;  $p$  — лаговый порядок авторегрессионного процесса;  $y$  — значение данных. Наложение ограничений  $\alpha = 0$  и  $\beta = 0$  соответствует модели случайных блужданий и использованию ограничения  $\beta = 0$  для модели случайных блужданий с дрейфом. Нулевая гипотеза предполагает, что ряд стационарный. Тест Льюнга–Бокса показывает постоянство уровня дисперсии.

Результаты показывают, что все переменные в модели являются стационарными, поскольку значение тестовой статистики отклоняется в пределах уровня значимости 5%. Следовательно, этот ряд может быть использован для построения регрессионных моделей. Тем не менее существует положительная долгосрочная связь между ценами на нефть и экономическим ростом (по результатам модели коррекции ошибок).

Кроме того, на государственные расходы влияет реальный ВВП.

Реальный обменный курс влияет на ожидаемые результаты (табл. 2). Более высокий обменный курс спровоцировал бы экономическую активность за счет более высокого спроса. Установлено, что торговый баланс связан с реальными инвестициями в российскую экономику.

Далее целесообразно проверить долгосрочную связь между переменными.

Этот процесс определяется в два этапа; первый основан на статистике трассировки, а второй — на статистике максимальных собственных значений.

До вышесказанного необходимо определить оптимальный лаговый порядок для модели VAR на основе информационного критерия Акаике. Следующий шаг позволяет изучить длительные отношения между переменными.

Используя коинтеграционный анализ, модель VAR можно переписать следующим образом:

$$\Delta y_t = \mu + \Pi y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t, \quad (3)$$

где

$$\Pi = \sum_{i=1}^p A_i - I \text{ и } \Gamma_i = - \sum_{j=i+1}^p A_j. \quad (4)$$

Если матрица коэффициентов  $\Pi$  имеет пониженный ранг  $r < n$ , то существуют матрицы  $n \times r$   $\alpha$  и  $\beta$ , каждая из которых имеет ранг  $r$  такой, что  $\Pi = \alpha \beta'$  и  $T \beta'$  у неподвижны.

Где  $r$  — число коинтегрирующих отношений, элементы  $\alpha$  известны как параметры настройки в векторной модели коррекции ошибок, и каждый столбец  $\beta$  является коинтегрирующим вектором. Можно показать, что для заданного  $r$  оценка максимального правдоподобия  $\beta$  определяет комбинацию  $u_{t-1}$ , где  $R$  — доходность канонических корреляций  $\Delta y_t$  с  $u_{t-1}$  после исправления запаздывающих разностей и детерминированных переменных, когда они присутствуют.

Предлагается два различных критерия отношения правдоподобия значимости этих канонических корреляций и, следовательно, уменьшенного ранга  $\Pi$ -матрицы: тест следа и тест максимального собственного значения, показанный в уравнениях (5) и (6) соответственно.

$$J_{trace} = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i), \quad (5)$$

$$J_{max} = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}), \quad (6)$$

где  $T$  — размер выборки;  $\lambda_i$  — наибольшая каноническая корреляция. Критерий максимального собственного значения проверяет нулевую гипотезу  $R$  интегрирующих векторов против альтернативной гипотезы  $R + 1$  интегрирующих векторов.

Таким образом, станет понятно, существует ли интегрирующий вектор  $r$  такой, что:  $H_0: r \leq 1$  и  $H_1: R \geq 2$ . Если тестовая статистика больше критического значения (т.е. вероятность меньше 5%), то мы отвергаем  $H_0$  и принимаем  $H_1$ .

Тест на коинтеграцию подобен трассировке. Мы следуем этой логике, чтобы определить, сколько коинтегрированных векторов существует при  $H_0: r = 1$  и  $H_1: r = 2$ . Если тестовая статистика больше критического значения (т.е. вероятность меньше 5%), то мы отвергаем  $H_0$  и принимаем  $H_1$ .

Следовательно, на основе статистики максимальных собственных значений найдены два коинтегрирующих вектора.

Тест Йохансена указывает на долгосрочную связь между переменными: индексом потребительских цен, валовым внутренним продуктом, ценой на нефть, общим экспортом страны и реальным обменным курсом (см. табл. 3, 4).

В табл. 5 показан нормализованный вектор коинтеграции. Долгосрочное уравнение для модели реального обменного курса может быть записано так:

$$\begin{aligned} \text{Log EXCH} = & 2,385934 + 2,335934 \text{ log CPI} - \\ & - 1,466842 \text{ log GDP} - 1,666902 \text{ log OIL} + \\ & + 0,084569 \text{ log EXPORT.} \end{aligned} \quad (7)$$

Приведенное выше уравнение показывает, что: индекс потребительских цен и экспорт имеют долгосрочную положительную связь с реальным обменным курсом, в то время как ВВП и цена на нефть имеют долгосрочную отрицательную связь с реальным обменным курсом.

Увеличение индекса потребительских цен на 1% приведет к увеличению курса национальной валюты по отношению к доллару США на 2,38%. Это связано с ростом инфляции, которая растет вместе с индексом потребительских цен, что снижает обменный курс.

Рост ВВП на 1% приводит к укреплению национальной валюты на 1,47%, этот факт можно объяснить ростом экономики страны в целом. Сам факт того, что при увеличении на 1% цены на нефть национальная валюта укрепляется на 1,66%, еще раз подтверждает то, что российская экономика зависит от цен на нефть.

Увеличение экспорта на 1% приводит к обесцениванию рубля, так как увеличивается приток

Таблица 2 / Table 2  
Результаты тестирования по курсу RUBUSD /  
Test results for RUBUSD

LGEXPORT	
Тест Дики-Фуллера	-3,5889080,0514
Тест критических значений: 1%-ный уровень	-4,374307
5% уровень	-3,603202
LGEXCHANGERATE	
Тест Дики-Фуллера	-2,226360
Тест критических значений: 1%-ный уровень	-4,374307
5%-ный уровень	-3,603202
10% уровень	-3,238054
LGCPPI	
Тест Дики-Фуллера	-1,1591530,8973
Тест критических значений: 1%-ный уровень	-4,532598
5%-ный уровень	-3,673616
10%-ный уровень	-3,277364
LGOILPRICE	
Тест Дики-Фуллера	-2,0025700,5706
Тест критических значений: 1%-ный уровень	-4,394309
5%-ный уровень	-3,612199
10%-ный уровень	-3,243079
LGGDP	
Тест Дики-Фуллера	-1,1591530,8973
Тест критических значений: 1%-ный уровень	-4,374307
5%-ный уровень	-3,603202
10%-ный уровень	-3,238054

Источник / Source: рассчитано авторами / calculated by the authors.

Таблица 3 / Table 3

**Результат теста на коинтеграцию / Cointegration test results**

Количество / Quantity	Значение / Value	Трассировка / Tracing	Значение для доверительного интервала 0,05 / Value for the confidence interval of 0.05	Вероятность / Probability
Нет	0,999280	279,0095	69,81889	0,0000
Не более 1	0,982634	127,0381	47,85613	0,0000
Не более 2	0,765192	41,91969	29,79707	0,0013
Не более 3	0,398545	11,49097	15,49471	0,1830
Не более 4	0,038044	0,814508	3,841466	0,3668

Источник / Source: рассчитано авторами / calculated by the authors.

Таблица 4 / Table 4

**Результат теста на коинтеграцию (максимальное собственное значение) / Cointegration test results (maximum eigenvalue)**

Количество / Quantity	Значение / Value	Максимальное собственное значение / Maximum eigenvalue	Значение для доверительного интервала 0,05 / Value for the confidence interval of 0.05	Вероятность / Probability
Нет	0,999280	151,9714	33,87687	0,0000
Не более 1	0,982634	85,11839	27,58434	0,0000
Не более 2	0,765192	30,42872	21,13162	0,0019
Не более 3	0,398545	10,67646	14,26460	0,1712
Не более 4	0,038044	0,814508	3,841466	0,3668

Источник / Source: рассчитано авторами / calculated by the authors.

Таблица 5 / Table 5

**Нормализованный вектор коинтеграции / Normalized cointegration vector**

LGEXCHANGE	LG CPI	LGEXPORT	LGDP	LGOILPRICE
1,000000	2,335934	0,084569	-1,466842	-1,666902
	(NA)	(NA)	(NA)	(NA)

Источник / Source: рассчитано авторами / calculated by the authors.

Таблица 6 / Table 6

**Результаты теста F-статистики Грейнджера / F-statistics Granger test results**

	F-stats.
$\sum \log \text{CPI}$	0,951094
$\sum \log \text{GDP}$	1,795367
$\sum \log \text{EXPORT}$	0,632294
$\sum \log \text{OIL}$	2,406444

Источник / Source: рассчитано авторами / calculated by the authors.





Окончание табл. 7 / End of Table 7

LGGDP does not Granger Cause LGCPI 230.080310.9698 LGCPI does not Granger Cause LGGDP 1.191680.3444	LGEXPORT does not Granger Cause LGCPI 221.842200.1810 LGCPI does not Granger Cause LGEXPORT 0.557990.6971
LGOILPRICE does not Granger Cause LGCPI 230.510660.6806 LGCPI does not Granger Cause LGOILPRICE 0.426460.7367	LGGDP does not Granger Cause LGCPI 221.631950.2253 LGCPI does not Granger Cause LGGDP 1.202350.3561
LGGDP does not Granger Cause LGEXPORT 230.086000.9667 LGEXPORT does not Granger Cause LGGDP 1.128400.3672	LGOILPRICE does not Granger Cause LGCPI 221.845720.1803 LGCPI does not Granger Cause LGOILPRICE 0.862270.5119
LGOILPRICE does not Granger Cause LGEXPORT 231.072750.3885 LGEXPORT does not Granger Cause LGOILPRICE 1.285740.3132	LGGDP does not Granger Cause LGEXPORT 221.191120.3604 LGEXPORT does not Granger Cause LGGDP 3.274450.0460
LGOILPRICE does not Granger Cause LGGDP 231.408400.2768 LGGDP does not Granger Cause LGOILPRICE 0.939860.4445	LGOILPRICE does not Granger Cause LGEXPORT 220.565380.6922 LGEXPORT does not Granger Cause LGOILPRICE 0.884080.5002
	LGOILPRICE does not Granger Cause LGGDP 220.962500.4603 LGGDP does not Granger Cause LGOILPRICE 0.619700.6564

Источник / Source: рассчитано авторами / calculated by the authors.

иностранной валюты, что приводит к увеличению предложения на межбанковском рынке.

Вышеизложенное объяснение показывает долгосрочную связь между переменными, а именно индексом потребительских цен, валовым внутренним продуктом, ценой на нефть, общим экспортом страны и реальным обменным курсом, что является обязательным условием для проведения критерия причинно-следственной связи.

Подход Грейнджера заключается в том, чтобы увидеть, какие текущие параметры у можно объяснить прошлыми значениями  $y_t$ , а затем посмотреть, может ли добавление запаздывающих значений  $x$  улучшить ситуацию (табл. 6).

Результаты теста Грейнджера причинности для нашей модели говорят, что цена на нефть на одном уровне с ВВП оказывает наибольшее влияние на валютный курс в краткосрочной перспективе (табл. 7).

Результаты исследования коинтеграции и причинно-следственной связи Грейнджера показывают, что мировые цены на сырую нефть напрямую влияют на обменный курс Российской Федерации, рост цен на нефть снижает реальный обменный курс валюты страны. Это, в свою очередь, положительно влияет на экспортные возможности России, поскольку производимые здесь товары дешевлеют за рубежом.

Причиной такой зависимости, скорее всего, является высокая доля экспорта нефтепродуктов в общем объеме экспорта, а также действующий в стране плавающий обменный курс.

Можно также сделать вывод, что Российская Федерация крайне зависима от мировых цен на нефть. Шоки на этом рынке могут стать реальной проблемой для экономики страны.

### ВЫВОДЫ

Основной целью данной работы было подтвердить гипотезу о влиянии нефтяных шоков на валютный курс Российской Федерации с использованием временных рядов данных с 1991 по 2016 г. Для этого использовались методы, предложенные Грейнджером и Йохансенем в модели VAR, для получения результатов использовался статистический пакет Eviews. Результат коинтеграции Йохансена-Юселиуса показал взаимосвязь между изменением цен на нефть на мировом рынке и обменным курсом российского рубля.

Одним из важнейших внешних факторов, который влияет на курс доллара к рублю, является мировая цена на нефть. Если цены на «черное золото» на мировом рынке имеют тенденцию к падению (в долларовом выражении), то российская экономика начинает терять определенную часть прибыли от продажи нефти, поэтому возникает необходимость девальвации национальной валюты.

Исходя из всего вышеперечисленного, для снижения зависимости российской экономики от энергоресурсов, в том числе и нефтяных, целесообразны следующие предложения:

- стабилизация внешнеэкономической политики, которая должна привести к отмене анти-

российских санкций. Это делает российскую экономику более привлекательной для иностранных инвестиций, она получит возможность вновь стать одним из главных игроков на рынке;

- диверсификация экспорта: превращение нефтяных доходов в инструмент повышения качества развития российской экономики и жизни общества в целом;

- формирование российского бэнчмарка Urals и повышение объемов торгов по нему до мирового уровня;

- перевод расчетов за российскую нефть и газ в рубли и использование рублевого индикатора (рублевый баррель) цены на нефть марки Urals при формировании финансово-экономической политики России.

### БЛАГОДАРНОСТЬ

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансовому университету. Финансовый университет, Москва, Россия.

### ACKNOWLEDGEMENTS

The article is based on the results of budgetary-supported research according to the state task carried out by the Financial University. Financial University, Moscow, Russia

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Amano R.A., van Norden S. Exchange rates and oil prices. *Review of International Economics*. 1998;6(4):683–694. DOI: 10.1111/1467–9396.00136
2. Buetzer S., Habib M., Stracca L. Global exchange rate configurations: Do oil shocks matter? *IMF Economic Review*. 2016;64(3):443–470. DOI: 10.1057/imfer.2016.9
3. Amano R.A., van Norden S. Oil prices and the rise and fall of the US real exchange rate. *Journal of International Money and Finance*. 1998;17(2):299–316. DOI: 10.1016/S 0261–5606(98)00004–7
4. Iwayemi A., Fowowe B. Impact of oil price shocks on selected macroeconomic variables in Nigeria. *Energy Policy*. 2011;39(2):603–612. DOI: 10.1016/j.enpol.2010.10.033
5. Ferraro D., Rogoff K., Rossi B. Can oil prices forecast exchange rates? An empirical analysis of the relationship between commodity prices and exchange rates. *Journal of International Money and Finance*. 2015;54:116–141. DOI: 10.1016/j.jimonfin.2015.03.001
6. Akpan E.O. Oil price shocks and Nigeria's macro economy. A paper presented at the Annual Conference of CSAE: Economic Development in Africa. 2009. URL: <http://www.csaе.ox.ac.uk/conferences/2009-EDIA/Papers/252-Akpan.Pdf>
7. Huang Y., Guo F. The role of oil price shocks on China's real exchange rate. *China Economic Review*. 2007;18(4):403–416. DOI: 10.1016/j.chieco.2006.02.003
8. Михайлов А.Ю. Факторы развития экономики России в 2015 году. *Journal of Economic Regulation (Вопросы регулирования экономики)*. 2014;5(4):62–69. Mikhailov A. Yu. Russian economic development factors in 2015. *Journal of Economic Regulation*. 2014;5(4):62–69. (In Russ.).
9. Wang P., Moore T. Sudden changes in volatility: The case of five central European stock markets. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. 2009;19(1):33–46. DOI: 10.1016/j.intfin.2007.08.006
10. Zhao H. Dynamic relationship between exchange rate and stock price: Evidence from China. *Research in International Business and Finance*. 2010;24(2):103–112. DOI: 10.1016/j.ribaf.2009.09.001
11. Mikhailov A. Pricing in oil market and using probit model for analysis of stock market effects. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 2018;8(2):69–73.
12. Mikhailov A. Volatility spillover effect between stock and exchange rate in oil exporting countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*. 2018;8(3):321–326.
13. Johansen S. Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. *Econometrica*. 1991;59(6):1551–1580. DOI: 10.2307/2938278
14. Eltony M.N., Al-Awadi M. Oil price fluctuations and their impact on the macroeconomic variables of Kuwait: A case study using a VAR model. *International Journal of Energy Research*. 2001;25(11):939–959. DOI: 10.1002/er.731
15. Farzanegan M.R., Markwardt G. The effects of oil price shocks on the Iranian economy. *Energy Economics*. 2009;31(1):134–151. DOI: 10.1016/j.eneco.2008.09.003
16. Olomola P.A., Adejumo A.V. Oil price shock and macroeconomic activities in Nigeria. *International Research Journal of Finance and Economics*. 2006;3(3):28–34.

17. Singer E. Oil price volatility and the US macroeconomy: 1983–2006. Carleton College Department of Economics. Working papers Series. 2007.
18. Tuzova Ye., Qayum F. Global oil glut and sanctions: The impact on Putin's Russia. *Energy Policy*. 2016;90:140–151. DOI: 10.1016/j.enpol.2015.12.008
19. Baumeister C., Peersman G. Time-varying effects of oil supply shocks on the US economy. *American Economic Journal: Macroeconomics*. 2013;5(4):1–28. DOI: 10.1257/mac.5.4.1
20. Backus D.K., Crucini M.J. Oil prices and the terms of trade. *Journal of International Economics*. 2000;50(1):185–213. DOI: 10.1016/S 0022–1996(98)00064–6
21. Newey W.K., West K.D. Automatic lag selection in covariance matrix estimation. *The Review of Economic Studies*. 1994;61(4):631–653. DOI: 10.2307/2297912
22. Sansó A., Aragón V., Carrion-i-Silvestre J. Testing for changes in the unconditional variance of financial time series. *Revista de Economía Financiera*. 2004;(4):32–53. URL: [http://www.aefin.es/articulos/pdf/A4-2\\_443809.pdf](http://www.aefin.es/articulos/pdf/A4-2_443809.pdf)
23. Walid C., Chaker A., Masood O., Fry J. Stock market volatility and exchange rates in emerging countries: Markov-state switching approach. *Emerging Markets Review*. 2011;12(3):272–292. DOI: 10.1016/j.ememar.2011.04.003

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



**Алексей Юрьевич Михайлов** — кандидат экономических наук, заведующий лабораторией «Томсон Рейтер» Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет, Москва, Россия  
**Aleksei Yu. Mikhailov** — Cand. Sci. (Econ.), Head of Thomson Reuters laboratory, Department of financial markets and banks, Financial University, Moscow, Russia  
AYUMihajlov@fa.ru



**Дмитрий Владимирович Бураков** — кандидат экономических наук, доцент Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет, Москва, Россия  
**Dmitrii V. Burakov** — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of financial markets and banks, Financial University, Moscow, Russia  
DVBurakov@fa.ru



**Валентина Юрьевна Диденко** — кандидат экономических наук, доцент Департамента финансовых рынков и банков, Финансовый университет, Москва, Россия  
**Valentina Yu. Didenko** — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of financial markets and banks, Financial University, Moscow, Russia  
VYDidenko@fa.ru

### Заявленный вклад авторов:

Михайлов А.Ю. — модель влияния макроэкономических индикаторов цены на нефть.

Бураков Д.В. — учет цикличности цен на нефть.

Диденко В.Ю. — анализ зарубежного опыта.

### Authors' declared contribution:

Mikhailov A. Yu. — model of the impact of macroeconomic indicators on oil prices.

Burakov D. V. — accounting oil price cycle.

Didenko V. Yu. — analysis of foreign experience.

Статья поступила 16.11.2018; принята к публикации 12.03.2019.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

The article was received on 16.11.2018; accepted for publication on 12.03.2019.

The authors read and approved the final version of the manuscript.