

СЛАНЦЕВАЯ НЕФТЬ И ЭКОЛОГИЯ В АВСТРАЛИИ: В ПОИСКАХ БАЛАНСА

SHALE OIL AND THE ENVIRONMENT IN AUSTRALIA: THE SEARCH FOR BALANCE

Е. С. Соколова
Elizaveta S. Sokolova

Финансовый университет
при Правительстве
Российской Федерации,
г. Москва, Российская Федерация

Financial University
under the Government
of the Russian Federation,
Moscow, Russian Federation

Э. Т. Мехдиев
Elnur T. Mekhdiev

Финансовый университет
при Правительстве
Российской Федерации,
г. Москва, Российская Федерация

Financial University
under the Government
of the Russian Federation,
Moscow, Russian Federation

Л. И. Егорова
Larisa I. Egorova

Финансовый университет
при Правительстве
Российской Федерации,
г. Москва, Российская Федерация

Financial University
under the Government
of the Russian Federation,
Moscow, Russian Federation

Н. В. Торопова
Natalya V. Toropova

Финансовый университет
при Правительстве
Российской Федерации,
г. Москва, Российская Федерация

Financial University
under the Government
of the Russian Federation,
Moscow, Russian Federation

Австралия сегодня является одним из главных экспортеров минеральных ресурсов в Азии и в мире. Экономика страны во многом зависит от экспорта сырья, более того положительный торговый баланс по сырьевым товарам обеспечивал стабильность экономики страны в последние три десятилетия. Страна обладает существенными запасами сланцевой нефти и газа, что создает условия для расширения экспортного потенциала Австралии. Добыча сланцевых ресурсов сопряжена с рядом сложностей, в том числе финансового характера, которые не всегда имеют очевидные последствия как для экономики, так и для состояния экологии. Оценка возможности добычи этих ресурсов без существенного вреда экологии и социуму страны — одна из ключевых целей этой статьи. В Австралии социальные и экологические эффекты очень тесно связаны, как и социальные и экономические эффекты, поэтому авторы исследуют комплекс взаимодействий. Авторы исследуют динамику экспорта и импорта Австралией углеводородов с целью выявить экономический эффект от начала добычи сланцев в 2011 году. Помимо этого, выявляется динамика выбросов углекислого газа как одного из ключевых элементов загрязнения окружающей среды после начала активной добычи сланцевой нефти в Австралии, по мнению экспертного сообщества. Также авторы указывают, что добыча сланцевых ресурсов наносит вред не только в виде увеличения выбросов CO₂, но и через комплексное взаимодействие с природной средой. Авторы предлагают использовать эконометрический подход к анализу выгод и недостатков разработки сланцевой нефти в стране. В результате анализа авторы приходят к выводу, что положительные эффекты добычи сланцевой нефти и газа для экономики страны не перевешивают негативные эффекты для экологии, и предлагают рассматривать запасы сланцев как стратегический ресурс для восстановления экономики после кризисов и на текущий момент проводить добычу в тестовом режиме.

Ключевые слова

сланцевая нефть и газ;
Австралия; экология;
экономика; углекислый газ;
экспорт; импорт

Today, Australia is one of the main exporters of mineral resources in Asia and the world. Its economy is largely dependent on the export of raw materials; a positive commodities trade balance ensured the stability of the country's economy over the past three decades. The country has significant reserves of shale oil and gas, which allows for expanding Australia's export potential. The extraction of shale resources is fraught with a number of difficulties, including financial, which do not always have obvious consequences for both the economy and the environment. This article is aimed at assessing the possibility of extracting shale oil and gas without significant harm to the Australian environment and society. In Australia, social and environmental effects are very closely related, as are social and economic effects; that is why the authors investigate a set of interactions. The authors analyze the dynamics of export and import of hydrocarbons by Australia in order to identify the economic effect of the start of oil shale production in 2011. In addition, the authors reveal the dynamics of carbon dioxide emissions, as one of the key elements of environmental pollution after the start of active shale oil production in Australia, according to the expert community. It is also pointed out that the negative consequences of shale extraction are not only in the form of increased CO₂ emissions, but also through a complex interaction with the natural environment. The authors propose using an econometric approach to the analysis of the advantages and disadvantages of the development of shale oil in the country. Based on the obtained results, the authors conclude that the positive effects of shale oil and gas extraction for the country's economy do not outweigh the negative effects for the environment, and propose considering shale reserves as a strategic resource for recovering from crises and currently performing extraction in the test mode.

Сегодня сложно переоценить роль сланцевой нефти и газа в мировой экономике. На примере США можно с уверенностью утверждать, что сланцевая нефть может стать драйвером энергетической революции для отдельно взятой экономики [1–3]. Ряд европейских и азиатских стран пытаются повторить успех американской сланцевой революции, тем более что наибольшие запасы сланцевой нефти, по оценкам ЕІА [4], находятся как раз в странах с дефицитным энергетическим балансом. Развитие технологии извлечения нефти плотных коллекторов требует значительных финансовых вложений и активного сотрудничества со странами с высоким уровнем развития сопутствующих отраслей, в частности машиностроительной и химической.

Место Австралии в этом процессе пока не определено точно, поскольку запрет на фрекинг был снят только в 2011 г. Тем не менее страна обладает как финансовыми ресурсами, так и доступом к высоким технологиям извлечения нефти и газа плотных коллекторов. С учетом того что экономика страны во многом зависит от добычи полезных ископаемых, развитие новой отрасли добычи благоприятно скажется на темпах экономического роста страны, поможет решить некоторые социальные проблемы. Однако сегодня технология извлечения нефти и газа плотных

Key words

shale oil and gas; Australia; environment; economy; carbon dioxide; export; import

коллекторов — одна из наименее экологических в нефтегазодобыче [5].

В этой связи возникает вопрос — насколько Австралия готова мириться с ухудшением экологической ситуации в стране, уже борющейся с последствиями необдуманного технологического развития (в частности отсутствием озонового слоя над страной [6, 7]).

В этом контексте проблема поиска баланса между экономическими благами и экологической ситуацией и наследием для будущих поколений становится исключительно актуальной и должна стоять в фокусе научного и профессионального интереса. Авторы статьи исследуют, насколько приемлемо расширение базы добычи сланцев в Австралии и к каким последствиям это приведет.

Основой для анализа служит геологическое исследование территории Австралии, проведенное агентством ЕІА в 2013 году [8]. Эти данные позволяют судить об общем объеме сланцевых ресурсов на территории Австралии. В связи с отсутствием данных для ретроспективного анализа по запасам и добыче сланцевой нефти и газа в стране необходимо обратиться к данным по импорту и экспорту углеводородов, на основе которых можно построить энергетический баланс, который в итоге станет базой для аналитического представления роли нефти и газа в австралийской экономике.

Экономическая выгода для страны рассчитывается авторами по формуле:

$$\begin{cases} EP = \frac{Ex - Im}{\Delta CO_2} \\ CO_2 \sim d, t \\ Ex - Im = B \sim t \end{cases}, \quad (1)$$

где Ex , Im и B — экспорт, импорт и энергетический баланс Австралии; t — временной фактор, $Cons$ — внутреннее потребление электроэнергии; CO_2 — выброс углекислого газа; d — фиктивная переменная.

С экологической точки зрения одним из основных аргументов против увеличения добычи сланцевой нефти в Австралии является то, что в результате роста предложения нефти ее цена упадет и выбросы углекислого газа в атмосферу увеличатся, соответственно, экологический эффект будет оцениваться как прогноз роста выброса углекислого газа в Австралии с введением фиктивной переменной, отражающей добычу нефти:

$$\begin{cases} CO_2 \sim t, d \\ d = 0, \text{ if } n < 2011, \text{ else } 1. \end{cases} \quad (2)$$

Затем авторы оценивают темпы роста эффективности экономики и сравнивают с темпами роста выбросов углекислого газа, таким

образом, оценивая конечную эффективность добычи сланцевых ресурсов в стране.

В рамках исследования экспорт и импорт сланцевой нефти использовать невозможно, поскольку на сегодняшний день ее добыча осуществляется в небольших количествах и не представляет статистически больших значений для страны. Более того, весь технологический процесс осуществляется всего 8 компаниями только на 1 из 13 месторождений Австралии [9, 10]. Стоит отметить, что подход к развитию отрасли в Австралии в отличие от США аккуратный, резкого бума добычи сланцев, приведшего к ухудшению экологической ситуации в южных штатах США, не происходит. Сегодня речь идет о тестовом режиме добычи, несмотря на то что первые попытки добычи сланцевой нефти в Австралии совершались еще в конце 1990-х гг.

Обратимся к экспорту и импорту нефти Австралией. Это одна из важных статей как энергетического баланса, так и бюджета страны. Основные показатели экспорта и импорта, а также рассчитанный баланс отражены на рисунке 1.

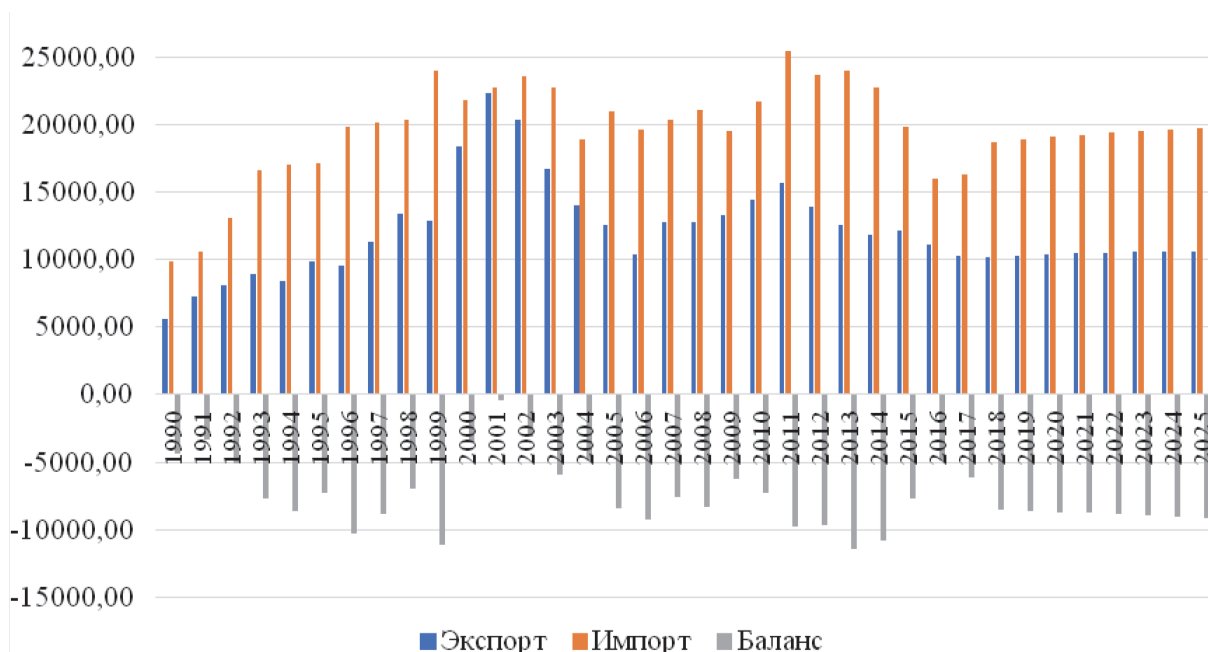


Рисунок 1. Экспорт, импорт и баланс нефти и газа в Австралии, ктoе (рассчитано на основе [11])

Как следует из рисунка 1, энергетический баланс страны в течение указанного периода оставался отрицательным, наблюдалось 2 пика роста экспорта — в 2001 г. и в 2011 г. Их можно связать с кризисными явлениями в мировой экономике — кризисом доткомов в конце 1990-х гг. и с мировым финансовым кризисом.

Анализ данных дает представление о том, как используются доходы от нефтегазового экспорта в Австралии — ими покрываются дефицитные статьи бюджета в кризисные периоды и из них формируется база для восстановления темпов роста экономики. По сути, нефтегазовый экспорт Австралии — инструмент расши-

рения экспортной базы страны, он не лежит в основе ее экспорта в отличие от минеральных ресурсов. Здесь также уместно отметить, что падение импорта нефти и газа с 2012 г. связано как с ростом добычи сланцевой нефти в стране (как и в отношении остальных ресурсов политика Австралии заключается в первичном обеспечении ресурсами внутреннего спроса), так и с общим снижением потребления нефти и газа в связи с ростом зеленых технологий [12, 13]. Прогнозируемый медленный рост импорта и стабильный экспорт позволяют говорить о том, что при отсутствии динамики в сфере добычи сланцевой нефти [10, 14] Австралия будет вынуждена увеличивать импорт углеводородов для удовлетворения растущей экономики. Таким образом, уже сегодня достигнуто равновесие между зелеными и традиционными источниками энергии в Австралии, и дальнейшее наращивание использования первых приведет к дополнительным расходам экономики.

Рассмотрим экологическую составляющую добычи сланцевой нефти. Для начала определим основные теоретические угрозы фрекинга, наиболее часто характеризующиеся как критические [15]:

- 1) увеличение сейсмической активности в регионе;
- 2) загрязнение подземных вод;
- 3) уменьшение биоразнообразия;
- 4) развитие онкологических и других тяжелых заболеваний у людей, проживающих рядом с территорией добычи.

Сегодня в Австралии добыча может вестись на месторождении Биталу (Beetaloo), расположенном на севере страны в относительно пустынной зоне, единственный город районного значения рядом с местом добычи — Бердум. В контексте вышесказанного последнее из основных опасений становится неактуальным. Тем не менее месторождение охватывает водный район, включающий озеро Вудс и бассейн реки Дайамантина, поэтому остро встает вопрос о биоразнообразии и качестве пресной воды в указанных водных объектах. Также нельзя сбрасывать со счетов проблему сейсмоактивности. При этом для Австралии добавляется еще одно существенное опасение — рост выбросов углекислого газа в атмосферу [16]. В этой связи обратимся к прогнозу роста выбросов углекислого газа с разработкой сланцевой нефти на севере страны и без таковой (рисунок 2).

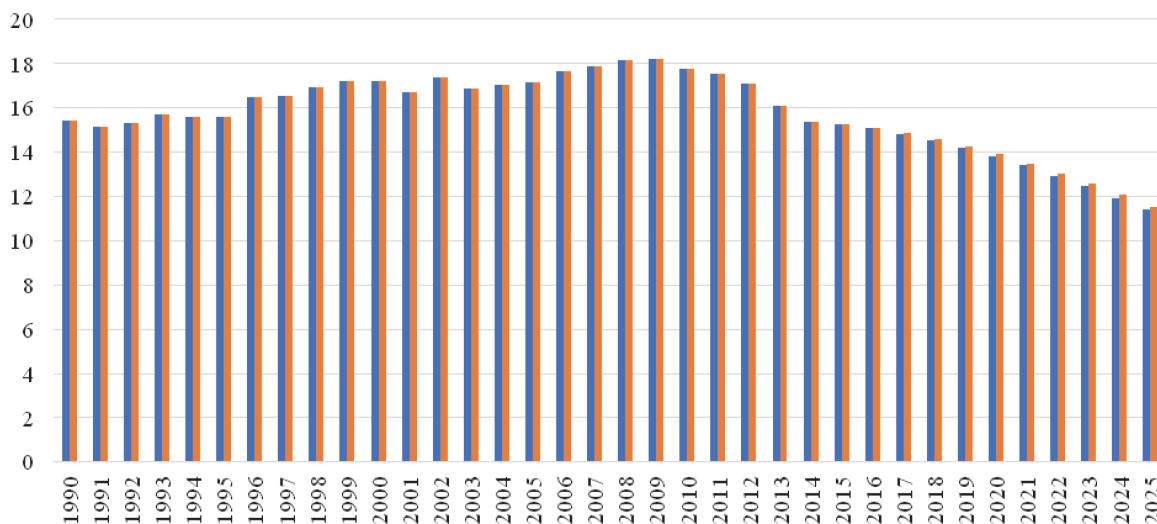


Рисунок 2. Выброс CO_2 (т на душу населения) (разработано на основе [17])

Для увеличения наглядности обратимся к таблице 1. Она демонстрирует разницу между двумя сценариями.

Таким образом, влияние развития добычи сланцевой нефти на выбросы углекислого газа можно считать незначительным. Отметим, что этот эффект, тем не менее, носит кумулятивный характер, что в отдаленной перспективе может значительно изменить ситуацию.

Рассчитаем общий эффект от разрешения или запрета добычи сланцевой нефти в Австралии, и ответим на вопрос, насколько он экономически оправдан (таблица 2).

Как показывает таблица 2, рост дефицита энергобаланса с течением времени снижается, но за исследуемый период он составит $-0,05\%$, тогда как тот же показатель для роста

Таблица 1. Разница между сценариями развития ситуации

Год	Выбросы CO ₂ при разрешенном фрекинге (т на душу населения)	Выбросы CO ₂ при запрещенном фрекинге (т на душу населения)	Разница, %
2015	15,236	15,254	0,1
2016	15,074	15,108	0,2
2017	14,838	14,886	0,3
2018	14,544	14,604	0,4
2019	14,202	14,273	0,5
2020	13,818	13,901	0,6
2021	13,396	13,492	0,7
2022	12,942	13,050	0,8
2023	12,455	12,578	1,0
2024	11,939	12,076	1,1
2025	11,395	11,546	1,3

Таблица 2. Сравнение темпов роста дефицита энергобаланса и выбросов CO₂

Показатели	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Рост дефицита энергобаланса, %	1,08	1,07	1,06	1,07	1,05	1,04	1,03
Рост выбросов CO ₂ , %	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3
Эффективность		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05

выбросов углекислого газа составит +0,8%. Таким образом, эффективность добычи сланцевой нефти в Австралии с точки зрения экологической составляющей отрицательная.

В рамках исследования дан обзор только одного из последствий разработки месторождений сланцевой нефти — для экологии. Как показывает анализ, экономическая эффективность разработки сланцев в Австралии ниже, чем потенциальный нанесенный вред экологии, что свидетельствует о явно негативной природе сланцевой революции в Австралии. При этом, как уже говорилось в рамках рассмотрения основных источников рисков сланцевой революции, фрекинг способствует загрязнению грунтовых вод. Ситуация с пресной водой в Австралии сложная и без этого [18], но необходимо отметить, что река Дайамантина, в период половодий сливаясь с рекой Джорджиной, достигает озера Эйр, крупнейшего в Австралии, в связи с этим урон для населения страны может быть гораздо существеннее, чем предполагается.

Также важно, что существенного вклада в экономику увеличение добычи сланцевой нефти не несет и в большей мере сказывается на частном благосостоянии, поэтому вопрос об общественных эффектах добычи сланцев в Австралии необходимо рассматривать с точки зрения перераспределения доходов от добычи в пользу государства и общества. При этом нельзя забывать про то, что добыча сланцевой нефти — высокорисковое предприятие [19, 20], а это значит, что в рассматриваемом контексте

риски перекадываются на общество. Таким образом, нарушаются основные принципы государственно-частного партнерства, а именно положительный внешний эффект от него.

По результатам исследования можно заключить, что наиболее благоприятным сценарием развития сланцевой революции в Австралии будет медленное и продуманное развитие отдельных регионов добычи нефти плотных коллекторов в направлении формирования экологически ответственного подхода к ее разработке. Основой для такого подхода должен служить анализ последствий действий компаний для экологии по наихудшему сценарию. Если следовать этой рекомендации и использовать нефтяной экспорт как средство поддержки экономики в сложные периоды, а также как источник ускорения ее роста в периоды рецессий, то сланцевая революция в Австралии будет полностью соответствовать категории социально положительного и экономически выгодного явления, в противном случае страна столкнется не только с негативными последствиями разработки сланцев в Техасе, но и с гораздо большими отрицательными эффектами.

Выводы

Как показал анализ, совместить экологию и экономическую выгоду от сланцевой революции в Австралии возможно исключительно при медленном развитии второй. На сегодняшний день технологии не позволяют в полной мере использовать фрекинг без серьезного ущерба окружающей среде.

Тем не менее, принимая во внимание небольшие значения отклонений в экологической ситуации и те выгоды, которые в период кризиса может принести добыча сланцев, рациональным решением для страны станет подготовка к сланцевой революции, так как она неизбежна, равно как и неизбежен следующий кризис. В этой связи необходимо начать разработку месторождений сланцевой нефти

в тестовом режиме (как это уже происходит в Биталу). Это позволит в долгосрочной перспективе снизить риски, связанные с быстрыми темпами развития добычи сланцев, а также уменьшить необходимые финансовые вложения (а, следовательно, и финансовые шоки), и позволит более качественно отслеживать изменения в экологической ситуации.

СПИСОК ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Konoplyanik A. The US Shale Gas Revolution and its Economic Impacts in the Non-US Setting: A Russian Perspective // Handbook of Shale Gas Law and Policy: Economics, Access, Law, and Regulations in Key Jurisdictions / Edited by H. Tina. Cambridge: Intersentia, 2016. Vol. 18. P. 65-106. DOI: 10.1017/9781780687520.005.
2. Anderson J. US Shale Industry Credited with Driving 10% of us GDP Growth // Energy in Depth. 26.08.2019. URL: <https://www.energyindepth.org/us-shale-industry-credited-with-driving-10-of-us-gdp-growth/> (дата обращения: 10.03.2020).
3. Janda K., Kondratenko I. An Overview of Economic Impacts of U.S. Shale Gas Revolution // MPRA. 16.01.2018. URL: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/83946/> (дата обращения: 10.03.2020).
4. World Shale Resource Assessments // U.S. Energy Information Administration (EIA). 24.09.2015. URL: <https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas> (дата обращения: 10.03.2020).
5. Zhang D., Yang T. Environmental Impacts of Hydraulic Fracturing in Shale Gas Development in the United States // Petroleum Exploration and Development. 2015. Vol. 42. No. 6. P. 876-883. DOI: 10.1016/S1876-3804(15)30085-9.
6. The Ozone Layer // Australian Government: Department of Agriculture, Water and the Environment. URL: <https://www.environment.gov.au/protection/ozone/ozone-science/ozone-layer> (дата обращения: 10.03.2020).
7. Dargaville R., Schofield R. The Hole in the Ozone // The University of Melbourne. 21.12.2015. URL: <https://pursuit.unimelb.edu.au/articles/the-hole-in-the-ozone> (дата обращения: 10.03.2020).
8. Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: Australia // U.S. Energy Information Administration (EIA). September 2013. URL: https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/Australia_2013.pdf (дата обращения: 10.03.2020).
9. Britt A., Senior A., Summerfield D., Hughes A., Hitchman A., Champion D., Huston D., Simpson R., Kay P., Sexton M., Schofield A. Australia's Identified Mineral Resources 2018. Canberra: Geoscience Australia, 2019. 77 p. DOI: 10.11636/1327-1466.2018.
10. Shale Oil Development in Australia // Lock the Gate Alliance. URL: https://www.lockthegate.org.au/shale_oil_development_in_australia (дата обращения: 10.03.2020).
11. Data and Statistics: Crude Oil Imports vs. Exports, Australia 1990-2018 // International Energy Agency (IEA). URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics?country=AUSTRALI&fuel=Oil&indicator=Crude%20oil%20imports%20vs.%20exports> (дата обращения: 10.03.2020).
12. Blakers A., Stocks M., Lu B. Australia: The Renewable Energy Superstar // Australian National University. URL: <http://re100.eng.anu.edu.au/publications/assets/100renewables.pdf> (дата обращения: 10.03.2020).
13. Li H.X., Edwards D.J., Hosseini M.R., Costin G.P. A Review on Renewable Energy Transition in Australia: An Updated Depiction // Journal of Cleaner Production. 2020. Vol. 242. P. 118475. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.118475.
14. Thornhill J. The Next «Ferrari of Shale» May be Hiding in Australia's Outback // Bloomberg. 02.05.2019. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-05-01/in-crocodile-dundee-country-australia-hunts-for-giant-gas-prize> (дата обращения: 10.03.2020).
15. Lechtenbohmer S., Altmann M., Capito S., Matra Z., Weindorf W., Zittel W. Impacts of Shale Gas and Shale Oil Extraction on the Environment and on Human Health. Brussels: European Parliament, 2011. 88 p. URL: https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/envi/dv/shale_gas_pe464_425_final_/shale_gas_pe464_425_final_en.pdf (дата обращения: 10.03.2020).
16. Thornhill J. Environmentalists Say Tapping Australian Shale Would Worsen Carbon Emissions // World Oil. 28.10.2019. URL: <https://www.worldoil.com/news/2019/10/28/environmentalists-say-tapping-australian-shale-would-worsen-carbon-emissions> (дата обращения: 10.03.2020).
17. CO² Emissions (Metric Tons Per Capita) – Australia // The World Bank. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC?locations=AU> (дата обращения: 10.03.2020).
18. Steffen W., Vertessy R., Dean A., Hughes L., Bambrick H., Gergis J., Rice M. Deluge and Drought: Australia's Water Security in a Changing Climate. Sydney: Climate Council of Australia Ltd, 2018. 85 p. URL: <https://www.climatecouncil.org.au/wp-content/uploads/2018/11/Climate-Council-Water-Security-Report.pdf> (дата обращения: 10.03.2020).
19. McLean B., Thottam J. Could Fracking Debt Set off Big Financial Tremors? // The Wharton School of the University of Pennsylvania. 21.09.2018. URL: <https://knowledge.wharton.upenn.edu/article/will-fracking-industry-debts-set-off-financial-tremors> (дата обращения: 10.03.2020).
20. Blasi A., Nobuoka Y. Investment Analysis: The Journey of US Light Tight Oil Production towards a Financially Sustainable Business // International Energy Agency (IEA). 26.07.2018. URL: <https://www.iea.org/news/investment-analysis-the-journey-of-us-light-tight-oil-production-towards-a-financially-sustainable-business> (дата обращения: 10.03.2020).

REFERENCES

1. Konoplyanik A. The US Shale Gas Revolution and Its Economic Impacts in the Non-US Setting: A Russian Perspective. *Handbook of Shale Gas Law and Policy: Economics, Access, Law, and Regulations in Key Jurisdictions*. Edited by H. Tina. Cambridge, Intersentia, 2016, Vol. 18, pp. 65-106. DOI: 10.1017/9781780687520.005.
2. Anderson J. US Shale Industry Credited with Driving 10 % of US GDP Growth. *Energy in Depth*. 26.08.2019. Available at: <https://www.energyindepth.org/us-shale-industry-credited-with-driving-10-of-us-gdp-growth/> (accessed 10.03.2020).
3. Janda K., Kondratenko I. An Overview of Economic Impacts of U.S. Shale Gas Revolution. *MPRA*. 16.01.2018. Available at: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/83946> (accessed 10.03.2020).
4. World Shale Resource Assessments. U.S. *Energy Information Administration (EIA)*. 24.09.2015. Available at: <https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas> (accessed 10.03.2020).
5. Zhang D., Yang T. Environmental Impacts of Hydraulic Fracturing in Shale Gas Development in the United States. *Petroleum Exploration and Development*, 2015, Vol. 42, No. 6, pp. 876-883. DOI: 10.1016/S1876-3804(15)30085-9.
6. The Ozone Layer. Australian Government: Department of Agriculture, *Water and the Environment*. Available at: <https://www.environment.gov.au/protection/ozone/ozone-science/ozone-layer> (accessed 10.03.2020).
7. Dargaville R., Schofield R. The Hole in the Ozone. *The University of Melbourne*. 21.12.2015. Available at: <https://pursuit.unimelb.edu.au/articles/the-hole-in-the-ozone> (accessed 10.03.2020).
8. Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: Australia. U.S. *Energy Information Administration (EIA)*. September 2013. URL: https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/Australia_2013.pdf (accessed 10.03.2020).
9. Britt A., Senior A., Summerfield D., Hughes A., Hitchman A., Champion D., Huston D., Simpson R., Kay P., Sexton M., Schofield A. *Australia's Identified Mineral Resources 2018*. Canberra, Geoscience Australia, 2019. 77 p. DOI: 10.11636/1327-1466.2018.
10. Shale Oil Development in Australia. Lock the Gate Alliance. Available at: https://www.lockthegate.org.au/shale_oil_development_in_australia (accessed 10.03.2020).
11. Data and Statistics: Crude Oil Imports vs. Exports, Australia 1990-2018. *International Energy Agency (IEA)*. Available at: <https://www.iea.org/data-and-statistics?country=AUSTRALIA&fuel=Oil&indicator=Crude%20oil%20imports%20vs.%20exports> (accessed 10.03.2020).
12. Blakers A., Stocks M., Lu B. Australia: The Renewable Energy Superstar. *Australian National University*. URL: <http://re100.eng.anu.edu.au/publications/assets/100renewables.pdf> (accessed 10.03.2020).
13. Li H.X., Edwards D.J., Hosseini M.R., Costin G.P. A Review on Renewable Energy Transition in Australia: An Updated Depiction. *Journal of Cleaner Production*, 2020, Vol. 242, pp. 118475. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.118475.
14. Thornhill J. The Next «Ferrari of Shale» May be Hiding in Australia's Outback. *Bloomberg*. 02.05.2019. Available at: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-05-01/in-crocodile-dundee-country-australia-hunts-for-giant-gas-prize> (accessed 10.03.2020).
15. Lechtenbohmer S., Altmann M., Capito S., Matra Z., Weindorf W., Zittel W. *Impacts of Shale Gas and Shale Oil Extraction on the Environment and on Human Health*. Brussels, European Parliament, 2011. 88 p. URL: https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/envi/dv/shale_gas_pe464_425_final/_shale_gas_pe464_425_final_en.pdf (accessed 10.03.2020).
16. Thornhill J. Environmentalists Say Tapping Australian Shale Would Worsen Carbon Emissions. *World Oil*. 28.10.2019. Available at: <https://www.worldoil.com/news/2019/10/28/environmentalists-say-tapping-australian-shale-would-worsen-carbon-emissions> (accessed 10.03.2020).
17. CO₂ Emissions (Metric Tons Per Capita) —Australia. The World Bank. Available at: <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC?locations=AU> (accessed 10.03.2020).
18. Steffen W., Vertessy R., Dean A., Hughes L., Bambrick H., Gergis J., Rice M. *Deluge and Drought: Australia's Water Security in a Changing Climate*. Sydney, Climate Council of Australia Ltd, 2018. 85 p. URL: <https://www.climatecouncil.org.au/wp-content/uploads/2018/11/Climate-Council-Water-Security-Report.pdf> (accessed 10.03.2020).
19. McLean B., Thottam J. Could Fracking Debt Set off Big Financial Tremors? *The Wharton School of the University of Pennsylvania*. 21.09.2018. Available at: <https://knowledge.wharton.upenn.edu/article/will-fracking-industry-debts-set-off-financial-tremors/> (accessed 10.03.2020).
20. Blasi A., Nobuoka Y. Investment Analysis: The Journey of US Light Tight Oil Production towards a Financially Sustainable Business. *International Energy Agency (IEA)*. 26.07.2018. Available at: <https://www.iea.org/news/investment-analysis-the-journey-of-us-light-tight-oil-production-towards-a-financially-sustainable-business> (accessed 10.03.2020).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ABOUT THE AUTHORS

Соколова Елизавета Сергеевна, д-р экон. наук, директор Центра анализа, управления рисками и финансового контроля в цифровом пространстве, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

Elizaveta S. Sokolova, Doctor of Economic Sciences, Director, Center for Analysis, Risk Management and Internal Control in Digital Space, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Егорова Лариса Ивановна, канд. экон. наук, ведущий научный сотрудник Центра анализа, управления рисками и финансового контроля в цифровом пространстве, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

Larisa I. Egorova, Candidate of Economic Sciences, Leading Researcher, Center for Analysis, Risk Management and Internal Control in Digital Space, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

Мехдиев Эльнур Таджаддинович, канд. ист. наук, ведущий научный сотрудник Центра анализа, управления рисками и финансового контроля в цифровом пространстве, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

Elnur T. Mekhdiev, Candidate of Historic Sciences, Leading Researcher, Center for Analysis, Risk Management and Internal Control in Digital Space, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

e-mail: e.mekhdiev@gmail.com

Торопова Наталья Валентиновна, канд. экон. наук, ведущий научный сотрудник Центра анализа, управления рисками и финансового контроля в цифровом пространстве, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Российская Федерация

Natalya V. Toropova, Candidate of Economic Sciences, Leading Researcher, Center for Analysis, Risk Management and Internal Control in Digital Space, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation