

СЛАНЦЕВАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В МИРЕ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

WORLDWIDE SHALE REVOLUTION: SUCCESSSES AND PROSPECTS

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

В статье рассматриваются проблемы и перспективы развития сланцевой отрасли в ряде стран, включая США, Канаду, Мексику, Польшу, Россию, Китай, Индию и Австралию. Широкий географический охват позволяет всеобъемлюще исследовать вопрос. Основная цель статьи заключается в выявлении факторов, способствующих развитию сланцевой промышленности в исследуемых странах, путем сравнения конъюнктуры нефтегазового рынка и экономической среды определенной страны (включая финансовый аспект). Анализируя выявленные факторы и политику исследуемых стран в отношении сланцевой отрасли, авторы выделяют наиболее эффективные направления развития отрасли. Методология исследования основана на оценке запасов сланцевых углеводородов и экспорта. Также оцениваются конъюнктура финансовых рынков и экологические стандарты в связи с тем, что они оказывают сильное влияние на отрасль. Данный анализ позволяет дать прогноз развития отрасли в странах Северной Америки, Азиатско-Тихоокеанского региона, ЕС, а также в России. Прогноз основан на воздействии сланцевой революции на экономику, окружающую среду и общественное мнение в определенной стране. Авторами разработаны три сценария, описывающие будущее сланцевой революции. Наиболее вероятным сценарием, при условии появления более экологичных технологий добычи, является дальнейшее развитие сланцевой отрасли в странах, где сланцевая революция имела успех, а также изменение мирового энергетического баланса впоследствии. Экспортеры традиционных нефти и газа будут вынуждены конкурировать с новыми игроками — экспортёрами сланцевых ресурсов, в наиболее благоприятном положении в результате снижения цен окажутся потребители. Ключевые игроки рынка сланцевых нефти и газа будут вынуждены развивать новые технологии, позволяющие сократить негативные внешние эффекты отрасли.

Ключевые слова

сланцевая революция;
сланцевая нефть; сланцевый газ;
горизонтальное бурение; фрекинг;
экономика; экология; экспорт

The article discusses the problems and prospects for the development of the shale oil and gas industry in a number of countries in North America, the Asia-Pacific region, the EU, as well as in Russia. Wide geographical coverage allows a comprehensive study of the issue. The article is aimed at identifying factors that contribute to the development of the shale industry in the studied countries by comparing the oil and gas market conditions and the economic environment of a particular country (including the financial aspect). Analyzing the identified factors and policies of the studied countries in relation to the shale industry, the authors identify the most efficient trends for the development of the industry. The research methodology is based on the assessment of shale oil and gas reserves and export statistics, as well as financial market conditions and environmental standards due to their strong impact on the industry. Based on the obtained results, including the impact of the shale revolution on the economy, environment and public opinion, the authors have forecasted the development of the shale industry in the studied countries. Further, the authors have developed three scenarios that describe the future of the shale revolution. The most likely scenario, provided that more environmentally friendly production practices appear, is the further development of the shale industry in countries where the shale revolution was a success, as well as a further change in the global energy balance. Exporters of traditional oil and gas will have to compete with new players — exporters of shale resources; consumers will be in the most favorable position due to lower prices. Key players in the shale oil and gas market will have to develop new technologies to reduce the negative external effects of the industry.

1. Введение

Под сланцевой революцией в настоящей статье подразумеваются технологии добычи нефти и газа из сланца, глин, алевролита и др. Двумя основными технологиями, используемыми для добычи сланцевого газа и нефти плотных коллекторов, являются горизонтальное бурение и гидроразрыв пласта. Основополагающие принципы этих двух технологий были уже известны к концу XX века [1]. Многие страны стремятся повторить успех, связанный с добычей сланцевого сырья в США в начале второго десятилетия XXI века. Тем не менее кажется, что глобальная сланцевая революция приостановилась.

Цель настоящего исследования — проанализировать, является ли сланцевая революция глобальным трендом или всего лишь аспектом индустриального развития некоторых стран. Многие исследования фокусируются на анализе сланцевой промышленности конкретных стран, при этом сравнение между странами не проводится. В данном исследовании делается попытка восполнить этот пробел. Также целью статьи является выявление наиболее эффективного направления развития отрасли; для этого разработаны и проанализированы три сценария развития сланцевой отрасли. В статье дается обзор глобальной сланцевой отрасли и ее развития, а также политики ряда стран в данной сфере.

Key words

shale revolution; shale oil;
shale gas; horizontal drilling;
fracking; economy;
environment; export

2. Методология

В основу статьи легли научные исследования и отчеты международных организаций и институтов [2], исследования, содержащие статистические данные по изучаемым странам и рассматривающие развитие сланцевой промышленности, в том числе его экологический аспект [3–7].

В связи с недостатком статистики по добыче сланцевых нефти и газа и экспорту (за исключением США) в исследовании применен подход, основанный на эмпирическом сравнении запасов сланцевых нефти и газа и доказанных извлекаемых запасов нефти в исследуемых странах. В ходе исследования было установлено, что тенденции развития отрасли зависят от институционального развития исследуемой страны. Прогноз для отдельной страны основывается на оценке конъюнктуры финансовых рынков и экологических стандартов, поскольку именно они оказывают наиболее сильное влияние на отрасль.

Утверждение, что сланцевая революция вышла на мировой уровень [8], представляется сомнительным, и для его подтверждения или опровержения проводится анализ отрасли в странах Северной Америки, Европы и Азии.

В первую очередь исследуется статистика добычи и экспорта нефти и газа и выявляются тенденции развития для определенных стран, выбранных с учетом их географического по-

ложения и готовности трансформировать собственную нефтегазовую отрасль и экономику для добычи сланцевых углеводородов. Далее оценивается суммарная вероятность дальнейшего роста добычи сланцевых ресурсов с учетом рисков, финансовой ситуации, экологических ограничений, формируется глобальное видение рыночной конъюнктуры сланцевых нефти и газа. Затем, на основе полученных данных, разрабатываются прогнозы для сланцевой отрасли в исследуемых странах и выявляется наиболее эффективный сценарий.

3. Результаты исследования

3.1 Американская сланцевая революция

США можно назвать единственной страной, где сланцевая революция удалась. Коммерческая добыча нефти низкопроницаемых коллекторов началась в 2000-х гг., однако разработка сланцевых месторождений не была коммерчески прибыльной даже в условиях высоких цен на нефть из-за чрезмерно дорогих технологий. И хотя впоследствии технологии «подешевели» и стали доступнее, масштабное финансирование отрасли все еще было коммерчески невыгодным. Для снижения импорта нефти, который существенно влиял на рост внешнего долга страны, правительство стимулировало разведку нефтяных и газовых месторождений, а нормативно-правовое регулирование экономики и природных ресурсов в США должно было способствовать промышленному развитию. Именно благодаря сочетанию этих факторов, как отмечают некоторые эксперты, сланцевая революция могла произойти только в США [9, 10].

Несмотря на положительные экономические эффекты, сланцевая революция принесла ряд проблем, в том числе с экологией. Население, проживающее вблизи сланцевых месторождений, страдало от плохого качества воды, аллергических реакций, говорилось также и о росте онкологических заболеваний. Кроме того, на территориях, где осуществлялась добыча сланцевых нефти и газа, отмечалась высокая сейсмическая активность. В результате в нескольких штатах фрекинг был запрещен [11].

По оценкам Energy Information Administration (EIA), сланцевая отрасль имеет хорошие перспективы, прогнозы демонстрируют высокие темпы роста и ставят сланцевую нефть в центр американской нефтяной и газовой промышленности [12]. При этом следует отметить, что подъем отрасли обуслов-

лен значительной финансовой поддержкой, тем не менее по всему миру уже отмечается снижение инвестиций в отрасль [13].

Анализ газовой индустрии в США (рисунок 1) показывает, что экспорт американского газа, в частности в Европу и Японию, обеспечит долгосрочные преференции для экспортеров и нефтегазодобывающих компаний из США на мировом рынке газа. В таблице 1 представлена динамика американского сланцевого газа в сравнении с мировым спросом на газ. Прогноз основан на линейной модели:

$$y = 1837x - 1395 \quad (1)$$

R код:

```
y<-c(1293, 2116, 3110, 5336, 7994, 10371,
11415, 13447, 15213, 17032, 18589)
t<-c(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11)
mod<-lm(y~t)
mod
summary(mod)
```

Прогноз демонстрирует стабильный рост добычи и в совокупности со статистикой экспорта позволяет сделать вывод, что США занимают нишу на газовых рынках (в том числе Европы и Азии). В то же время в определенной степени этот рост определяется политической ситуацией, тесно связанной с экспортом российского газа в Европу (проводя политику диверсификации поставщиков для снижения зависимости от российского газа, европейские власти предлагают США долю европейского газового рынка).

Однако, несмотря на попытки США трансформировать свою нефтяную промышленность в индустрию сланцевой нефти, инвесторы становятся менее оптимистичными. Их главные опасения заключаются в следующем. Действующие в настоящее время сланцевые месторождения вскоре будут испытывать недостаток нефти (в связи с коротким пиком рентабельности функционирования сланцевых скважин и низкой нормой прибыли [16]). Кроме того, разработка новых месторождений является рискованной, а определенное число инвесторов нашли новую и более прибыльную отрасль — глубоководное бурение, где операционные затраты резко сократились [17]. Наконец, отношение общественности к фрекингу не изменилось с момента первых запретов в 2014 г. Это делает инвестирование в сланцевую нефть еще более рискованной. В то же время нельзя назвать будущее сланцевой нефти в США сомнительным. Она

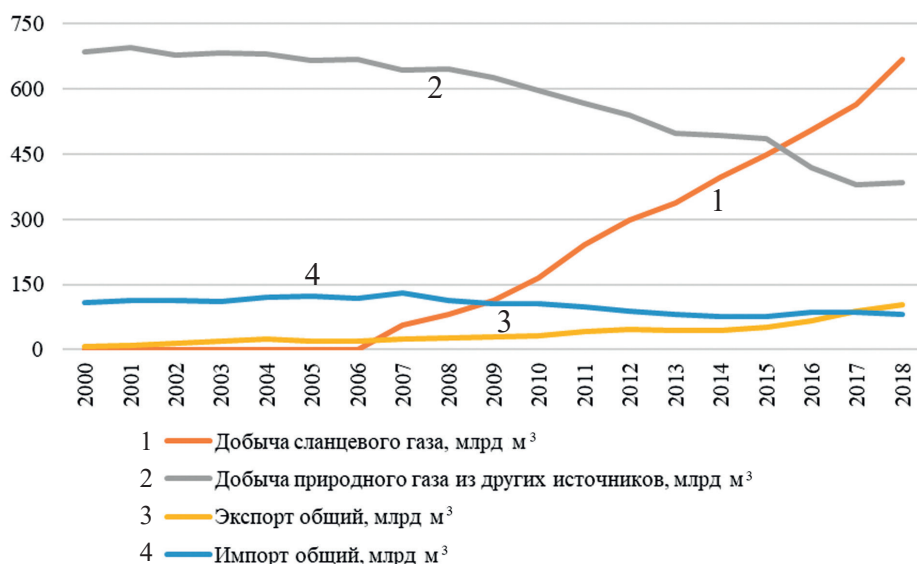


Рисунок 1. Основные показатели газовой индустрии США

Таблица 1. Динамика сланцевого газа США

Год	Добыча, млрд м ³	Мировой спрос на газ, млрд м ³	% от мирового спроса
2007	56	2929	1,9
2008	81	2999	2,7
2009	112	2938	3,8
2010	165	3157	5,2
2011	241	3233	7,5
2012	298	3317	9,0
2013	338	3370	10,0
2014	396	3393	11,7
2015	448	3467	12,9
2016	505	3550	14,2
2017	564	3654	15,4
2018	667	3848	17,3
2019	717	Прогноз	
2020	760		
2021	823		
2022	880		
2023	942		
2024	1004		
2025	1071		

является политически и экономически выгодной для экономики США, так как дает ей больше пространства для маневра в торговой политике; например, позволяет уменьшить затраты в торговой войне с Китаем.

Американская сланцевая промышленность продолжит расти, но чем больше будет рост, тем большими могут быть негативные последствия для общества.

3.2 Канадская и мексиканская сланцевая индустрия

После успеха в США сланцевый бум начал распространяться по всему миру в 2015–2016 гг. Канадские нефтяные компании были первыми, кто решил участвовать в нем. Проведенная оценка показала, что в Канаде

есть богатые сланцевые месторождения [18]. Также Канада обладает крупнейшими участками нефтяных песков и высокоразвитой промышленностью для добычи нефти из этих песков. Инфраструктура для добычи сланцевого газа также развита.

Финансовые условия в Канаде схожи с американскими. Емкость финансового рынка является достаточной для масштабных инвестиций в сланцевую промышленность, развитие которой сопряжено со следующими основными проблемами: недостаточная пропускная способность инфраструктуры, высокая разница в ценах между WTI (West Texas Intermediate) и WCS (Western Canadian Select) [19]. Также к ним можно отнести

нестабильность цен на нефть, вызванную гонкой предложения и спроса на мировом рынке, зависимость локального спроса от климатических условий, конкуренцию с США и Мексикой за региональные рынки.

Нефтеносные пески являются одним из самых важных элементов канадской нефтяной отрасли; из них добывается не менее 60 % канадской нефти. Это делает Канаду уникальным конкурентом для традиционных экспортеров нефти в связи с устойчивым ростом добычи нефти из плотных пластов [20].

По оценкам UNCTAD (Конференция ООН по торговле и развитию) [21], Канада способна стать крупным участником мирового газового рынка, тем не менее ее позиции зависят от рынка и экспорта США. Тенденции развития сланцевой отрасли Канады являются позитивными, но темп роста отрасли будет гораздо более умеренным, нежели в Америке, в связи с тем, что канадская сланцевая промышленность занимает второстепенное положение по отношению к американской.

Мексика в настоящее время является наименее развитой страной — членом Североамериканского соглашения о свободной торговле (NAFTA), и это одна из причин, почему, несмотря на обширные сланцевые запасы, сланцевая промышленность в стране все еще не развита. Мексика обладает огромным потенциалом [22, 23], но не имеет ясной стратегии развития. Сегодня добыча нефти в Мексике падает со скоростью 3–5 % в год, а газ импортируется из США.

Мексиканская нефтегазовая отрасль не имеет проблем с суровым климатом, большими расстояниями для транспортировки или высокими затратами на рабочую силу (по сравнению с Канадой), но несмотря на ее потенциал в области промышленного развития, нефтегазовая отрасль Мексики стагнирует и не может привлекать новые инвестиции. Ситуация не изменится до тех пор, пока американские компании не будут иметь выбора, кроме как проникать на мексиканский рынок.

Будущее сланцевой революции в Канаде и Мексике сильно зависит от тенденций в промышленности США, однако Канада, в отличие от Мексики, способна развивать свою промышленность самостоятельно. Таким образом, обе страны нуждаются в новых драйверах развития отрасли, более того, современная экономическая конъюнктура позволяет Канаде и Мексике их создать.

3.3 Европейская сланцевая индустрия

Европейский союз (ЕС) сильно зависит от импорта углеводородов, особенно от российской нефти и газа. ЕС проводит активную политику в области энергетической безопасности, которая заключается в диверсификации импорта углеводородов и запрета энергетических монополий и олигополий (Третий энергетический пакет — Директива по газу 2009/73/ЕС [24]). Европейские месторождения не такие обширные, как североамериканские, и большинство из них расположено в Польше, Германии, Великобритании и Франции [25]. Германия решила отказаться или, по крайней мере, отложить разработку ее месторождений, что обусловлено скудными запасами, высокими экологическими рисками, связанными с технологией фрекинга, и высокой плотностью населения.

Единственной страной в ЕС, которая гипотетически способна развивать сланцевую промышленность, является Польша: она имеет большую территорию, богатые сланцевые месторождения (в сравнении с месторождениями других европейских стран), и экологические стандарты в Польше ниже, чем в наиболее развитых европейских государствах.

Польша начала активно участвовать во внедрении технологии добычи сланцевых ресурсов и привлекла инвестиции от транснациональных гигантов, таких как Chevron [26], однако уже в 2017 г. стало очевидно, что у польской сланцевой промышленности нет будущего [27]. Следует отметить, что влияние ожиданий на прогнозы в нефтегазовой отрасли велико: чем более экономически перспективным кажется месторождение, тем выше оценки потенциальных запасов. Прогнозная оценка основывается на геологических данных, которые, в свою очередь, корректируются под влиянием экономического потенциала. Например, в 2013 г. сланцевая формация Монтерей (Monterey Shale Formation) была переоценена на 96 % [28]. В Польше сложилась аналогичная ситуация: если в 2010 г. извлекаемые запасы оценивались примерно в 5 трлн м³, в 2011 г. — 3 трлн м³ и в начале 2012 г. — 2 трлн м³, то в конце 2012 г. и последующие годы оценки снизились до менее 1 трлн м³ [29, 30].

Великобритания обладает финансовыми ресурсами и необходимой технологией для развития сланцевой отрасли, но основным препятствием является экологическая ситуа-

ция. Фрекинг запрещен в Шотландии, в целом, общество выступает против добычи сланцевых нефти и газа.

Россия имеет значительные запасы сланцевой нефти, а ее запасы газа оцениваются как очень большие [31]. Однако ожидается, что разработка сланцевого газа будет отложена, по крайней мере, до 2025 г.

Сланцевая революция в Европе откладывается до тех пор, пока запасы традиционных углеводородов России и стран Ближнего Востока не начнут иссякать. Принимая во внимание импорт сланцевого газа из США, можно отметить, что в Европе разворачивается конкуренция между сланцевым и традиционным природным газом.

Таким образом, в Европе не будет масштабной добычи сланцевых нефти и газа, она будет одним из главных импортеров энергоресурсов из других стран. Будет ли это традиционная или трудноизвлекаемая нефть — это вопрос конъюнктуры мирового энергетиче-

ского рынка, но европейские страны не будут способствовать развитию сланцевой промышленности.

3.4 Сланцевая революция в Азии

Азия является одним из самых динамично развивающихся регионов в мире, азиатский спрос на энергетические ресурсы постоянно растет. Наиболее крупные промышленные экономики Азии — это Китай и Индия. Кроме того, Китай обладает возможностями проводить энергетическую реформу экономики. Самым импортируемым углеводородом в Китае является природный газ, в основном это импорт из России (природный газ составляет 55 % энергетического импорта в Китае). Намерение развивать нефтегазодобывающую промышленность четко обозначено китайскими властями (например [32]). В таблице 2 сравниваются основные характеристики рынка США в начале сланцевой революции и современный китайский рынок.

Таблица 2. Сравнение основных драйверов американской сланцевой революции и текущей ситуации в Китае

США	Китай
Огромные доказанные запасы ¹	Огромные доказанные запасы ²
Много транснациональных компаний и предпринимателей	Много транснациональных компаний и почти нет предпринимателей
Емкий финансовый рынок	Значительное государственное финансирование
Высокий импорт энергоресурсов до сланцевой революции	Высокий импорт энергоресурсов
Высокий уровень развития технологий бурения	Высокий потенциал для развития технологий ³
Высокий уровень экономической эффективности	Большое количество человеческих ресурсов
Развитая система транспортировки газа и нефти	Быстрое развитие транспортировки газа и нефти
Низкий уровень соблюдения экологических стандартов	Низкий уровень экологических стандартов

Примечания:

¹ 665 трлн куб. футов сланцевого газа в 2011 г.;

² Потенциально в два раза превышает уровень запасов США;

³ Китай обладает базовыми технологиями и способен развиваться.

Источники: составлено на основе [4, 33–38].

Как видно из таблицы 2, основные факторы развития сланцевой отрасли Китая (ресурсы, финансы, решимость развивать отрасль и способность к развитию) сходны с американскими, но мотивация и стратегия Китая иные. У Китая есть потенциал для разработки месторождений сланцевых углеводородов, и этот процесс уже начат [32]. Однако успех китайской сланцевой революции сомнителен. Основные успехи Китая связаны с месторождениями в бассейне реки Сычуань [39] и достигнуты при поддержке государственных компаний. При этом у Китая есть свой путь развития сланцевой отрасли: в ны-

нешней экономической ситуации и для того, чтобы следовать стратегии «Голубого неба» (направленной на снижение выбросов CO₂ в атмосферу вследствие массового использования угля), Китай вынужден развивать сланцевую отрасль.

Индийский спрос на энергетические ресурсы значительно ниже, чем в Китае, но он постоянно растет [40]. Запасы нетрадиционных углеводородов Индии незначительны, но их разработка представляется одним из шагов на пути к энергетической независимости страны. Следует отметить, что предположения о количестве сланцевых ресурсов в Индии

были сделаны на основе разрозненной информации, поскольку в Индии не проводились комплексные исследования, и поэтому являются ненадежными. Польский сценарий видится наиболее вероятным для индийской нефтегазовой отрасли.

Австралия также имеет перспективы в области разработки сланцевых нефти и газа. По данным ЕИА, извлекаемые запасы австралийского сланцевого газа составляют около 396 трлн куб. футов, общие запасы — 437 трлн куб. футов [41]. При этом основные бассейны расположены в центре континента — в регионе с низкой плотностью населения, пустынными ландшафтами, но с плохой транспортной инфраструктурой, что обуславливает некоторые преимущества для Австралии, прежде всего с точки зрения окружающей среды и развития инфраструктуры. В 2018 г. Северная территория сняла запрет на фрекинг [42]. Потенциальные финансовые выгоды и выгоды, связанные с энергетическим развитием, перевесили неопределенность влияния на окружающую среду, и сейчас добыча сланцевых нефти и газа активно развивается в Австралии.

Австралия имеет значительные запасы традиционного природного газа и экспортирует его, но ее нефтяные запасы являются относительно низкими. При этом потребление нефти в Австралии превышает добычу [43], а затраты на импорт и транспортировку нефти высоки. В связи с этим добыча сланцевой нефти может оказаться шагом вперед для австралийского нефтяного рынка.

Развитие сланцевой отрасли в Австралии могут замедлить такие факторы, как неразвитость инфраструктуры, потребность в большом количестве пресной воды (дефицитный ресурс в стране) для технологии гидроразрыва пласта, а также необходимость сохранять и защищать уникальную природу континента.

4. Обсуждение

Результаты исследования показывают, что сланцевая революция не стала глобальной, как это прогнозировалось ЕИА в 2012 г. [8]. Только США, Канаде, Китаю и Австралии удалось трансформировать их нефтегазовые отрасли так, что разработка нетрадиционных нефти и газа стала выгодной. Мексика, Индия, Россия, Польша и другие страны ЕС не достигли успеха в этой области.

Анализ экономических факторов, обуславливающих успех сланцевой революции, позволяет выделить пять наиболее важных из них:

- 1) доступность ресурсов;
- 2) значительные финансовые инвестиции в отрасль;
- 3) высокий национальный спрос на нефть и газ, превышающий национальное предложение;
- 4) высокие цены на энергетические ресурсы;
- 5) сниженные стандарты защиты окружающей среды или нестрогое их соблюдение.

Сланцевая революция оказала политическое, экономическое и финансовое влияние на мировой рынок нефти и газа. Прежде всего, растущее предложение нефти и газа на мировом рынке при условии стабильного спроса неизбежно ведет к снижению цен. Для сохранения уровня цен крупнейшие экспортеры снижают добычу. Азиатские страны стремятся сократить импорт углеводородов за счет разработки собственных месторождений.

США выстраивают собственный экспорт сланцевых нефти и газа и стремятся занять лидирующие позиции на рынке. Единственный способ для США сохранить сланцевый экспорт — это стать доминирующим поставщиком для стран ЕС и других стран, не имеющих возможности добывать сланцевые нефть и газ (например, Южно-Африканская Республика, Индия, Япония, островные государства в Тихом океане, которые не имеют высокого спроса в абсолютном выражении ввиду их размера и численности населения). Анализ энергетической дипломатии США в сравнении с их внешней политикой показывает, что США реализуют долгосрочный план по завоеванию энергетического рынка. Первый шаг заключался в создании эффективной сланцевой промышленности. Затем последовала дестабилизация обстановки на Ближнем Востоке и в Северной Африке (тем не менее нельзя однозначно утверждать, что возникновению существующих антидемократических режимов и напряженности в регионах способствовали проамериканские силы, хотя вероятность этого высока). Таким образом, США достигли, по крайней мере, двух целей в рамках экономической дипломатии: во-первых, увеличили продажи своей военной продукции, и, во-вторых, уничтожили стабильные по-

ставки нефти и газа из некоторых стран, которые ранее были ключевыми экспортёрами этих ресурсов. Выход США из ядерной сделки с Ираном и введение санкций против ещё одного нефтяного экспортёра идеально вписываются в эту стратегию. Хотя антироссийские санкции преследуют иную цель, они ставят под сомнение надёжность России как торгового партнёра. Данные меры были направлены на ослабление ключевых участников энергетического рынка, чтобы дать возможность США найти нишу для их сланцевого экспорта. Стратегия США является комплексной, и на данном этапе она выглядит эффективной. Однако следование этой стратегии вызывает опасения, прежде всего, по поводу состояния окружающей среды и условий жизни населения страны.

Европейский вектор сланцевой революции включает в себя поиск энергетической независимости и экологическую сознательность, которая является более важной для европейских стран, что обусловлено их историческим наследием, сильным влиянием негативно настроенной общественности и высокой плотностью населения. Европа не будет поставщиком энергоресурсов, но и энергетической самодостаточности она не достигнет. Тем не менее она играет важную роль в истории сланцевой революции как крупный потребитель энергии, что связано с её климатическими условиями и промышленным развитием. Представляется, что перспективным направлением будет развитие зелёной энергетики как источника энергии для европейских стран.

Азия открывает новые горизонты для сланцевой революции. Прежде всего, упорный поиск Китаем энергетических ресурсов может завершиться открытием месторождений сланцевых нефти и газа внутри страны. Китай пытается бороться в торговой войне с США и заинтересован в энергетическом партнёрстве с Японией. Политические споры между Китаем и Индией вынуждают Индию пытаться противодействовать китайской экспансии в Азии. Одна из возможных стратегий для Индии — стать экспортёром энергетических ресурсов, но поскольку она обладает только сланцевыми нефтью и газом, единственный путь, по которому может идти Индия, — попытаться развивать сланцевую отрасль. И для Китая, и для Индии экологические проблемы имеют особое значение: высокая плотность населения и низкие экологические стандарты,

характерные для обеих стран, позволяют предположить, что добыча сланцевых нефти и газа может привести к масштабным загрязнениям и иным последствиям, которые негативно отразятся на здоровье и качестве жизни местного населения. Чтобы избежать этих рисков и построить высокоэффективную отрасль, представляется необходимым:

- 1) внедрить более строгую политику в области защиты окружающей среды для определённых отраслей (включая сланцевую);
- 2) начать добычу в наименее заселённых областях, снижать возможные эффекты от техногенных происшествий, которые являются наиболее вероятными при реализации пилотных проектов;
- 3) определить последовательность разработки месторождений сланцевых нефти и газа;
- 4) в партнёрстве с российскими и австралийскими компаниями (если это будет политически возможно) развивать новые технологии, позволяющие снизить внешние негативные эффекты.

Австралийская модель разработки сланцевых нефти и газа ближе к американской; кроме того, Австралия не конкурирует на мировом рынке (в настоящее время) с традиционными и зарождающимися мировыми державами.

В глобальном масштабе два центра возникающей энергетической силы те же, что и в экономическом контексте — это США с их союзниками и Азия в целом. Они создают конкуренцию для традиционных участников и конкурируют друг с другом.

Изложенное позволяет выделить три основных сценария развития сланцевой индустрии, которые базируются на следующих критериях: (1) темп развития добычи сланцевых углеводородов; (2) географическое положение стран, где сланцевая революция будет иметь успех; и (3) развитие сланцевых технологий.

1. Быстрое развитие сланцевой отрасли в странах, где сланцевая революция имела успех; другие страны не внедряют эти технологии в добыче нефти и газа. Мировой энергетический баланс меняет свой формат и смещается в сторону США и Китая; традиционные экспортёры сталкиваются с новыми конкурентами и действуют в соответствии с законами рынка — снижают цены. Предложение со стороны экспортёров сланцевых нефти и газа сокращается, цены растут, и так до тех пор, пока не установится новый баланс.

Новый баланс в основном будет давать больше преимуществ странам, которые экспортируют нетрадиционную нефть. Нефтегазовый рынок будет поделен на два сектора: традиционные и нетрадиционные нефть и газ, где цены на нефть и газ будут различными. На рынке долгосрочных газовых контрактов будет наблюдаться спад, что будет болезненно восприниматься всеми участниками, за исключением потребителей, которые получают выгоды от низких цен. Этот сценарий является возможным при условии, что будут развиваться более экологичные технологии добычи.

2. Развитие сланцевой отрасли приведет к жесткой конкуренции с традиционными экспортерами, которые вынудят новых игроков покидать рынок или занимать незначительную нишу на мировом рынке. В результате традиционные экспортеры потеряют азиатские и американские рынки, что приведет к резкому падению цен. Россия, Венесуэла и другие страны с высокими затратами на добычу нефти и газа потеряют свои позиции на мировом рынке и будут вынуждены трансформировать свои отрасли, чтобы снизить издержки или повысить производительность. Новые игроки, скорее всего, не займут рынки, на которых позиции традиционных экспортеров ослабеют, поскольку поставка нетрадиционных нефти и газа на эти рынки является проблематичной и дорогой. В дополнение к этому, странам, где сланцевая революция имела успех, придется мириться с низкими ценами, которые будут оказывать гораздо более разрушающий эффект на добычу нетрадиционной нефти, чем на добычу традиционной.

3. Сланцевая отрасль будет признана вредной для окружающей среды, поэтому разработка сланцевых месторождений будет сокращаться. Рынок столкнется с умеренным ростом цен, и его конъюнктура будет напоминать структуру начала 2000-х гг.

Выводы

Мировой энергетический баланс меняется стремительно, и главным драйвером этих изменений является сланцевая революция, которая произошла в нескольких странах, но при этом она все еще имеет глобальные последствия. Будущее мирового энергетического рынка в краткосрочной перспективе видится без серьезных изменений, но в долгосрочной перспективе появятся новые участники, которые будут стремиться занять ведущие позиции среди экспортеров углеводородов. Пока

сохраняются низкие цены, традиционные нефть и газ будут преобладать на рынке. Возникают два центра сланцевой революции: Китай и США. В контексте торговой войны между Китаем и США, Россия (с ее огромными запасами сланцевых нефти и газа) становится важным участником в формирующемся треугольнике. При этом сланцевая революция является следствием смещения полюса глобального влияния в Азию и попыток США сохранить свои позиции мирового лидера.

Будущее сланцевых нефти и газа все еще сомнительно. Успех сланцевой революции обусловлен сочетанием нескольких факторов (в данной статье выделено пять). Все три предложенных сценария являются вероятными, но наиболее вероятным представляется первый, поскольку большинство тенденций, о которых говорилось выше, указывают на него. Позиции стран, которым не удалось трансформировать свою нефтегазовую отрасль, на нефтяных и газовых рынках ослабнут, независимо от их положения на рынке сегодня. Ключевые игроки рынка сланцевых углеводородов будут вынуждены развивать новые технологии, способствующие сокращению негативных внешних эффектов отрасли.

Сравнение внешних институциональных эффектов от добычи сланцевых углеводородов в выбранных регионах демонстрирует, что в каждом случае вопрос, развивать сланцевую отрасль или нет, в высокой степени зависит от отношения общества к охране окружающей среды и от плотности населения. Если динамика развития сланцевой отрасли сохранится, возникнет целый ряд отрицательных институциональных эффектов, например, крайне сильное влияние транснациональных компаний на повседневную жизнь граждан и использование природных ресурсов. Положительные эффекты, в том числе более высокие налоговые поступления, улучшение условий жизни населения, проживающего рядом с месторождениями, и т. д., могут преодолеть отмеченные негативные последствия. Однако вопрос о том, какие эффекты разработки сланцев преобладают — негативные или позитивные, является предметом дискуссии. Сланцевая отрасль находится под высоким давлением традиционной нефтегазовой промышленности и «зеленого» лобби, столкновение которых весьма вероятно в ближайшем будущем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Yergin D. The Quest: Energy, Security and the Remaking of the Modern World. New York: Penguin Books, 2012. 832 p.
2. World Energy Investment 2018. Paris: International Energy Agency, 2018. 253 p. URL: <https://webstore.iea.org/world-energy-investment-2018> (дата обращения: 25.03.2020).
3. Ansari D. OPEC, Saudi Arabia, and the Shale Revolution: Insights from Equilibrium Modelling and Oil Politics // *Energy Policy*. 2017. Vol. 111. P. 166-178. DOI: 10.1016/j.enpol.2017.09.010.
4. Zhi Y., Caineng Z., Songtao W., Senhu L., Songqi P., Xiaobing N., Guangtian M., Zhenxing T., Guohui L., Jiahong Z., Xiyu J. Formation, Distribution and Resource Potential of the «Sweet Areas (Sections)» of Continental Shale Oil in China // *Marine and Petroleum Geology*. 2019. Vol. 102. P. 48–60. DOI: 10.1016/j.marpetgeo.2018.11.049.
5. De Silva P. N. K., Simons S. J. R., Stevens P., Philip L.M. A Comparison of North American Shale Plays with Emerging Non-Marine Shale Plays in Australia // *Marine and Petroleum Geology*. 2015. Vol. 67. P. 16–29. DOI: 10.1016/j.marpetgeo.2015.04.011.
6. Zhiltsov S.S. Shale Gas: Ecology, Politics, Economy. Cham: Springer, 2017. 250 p. DOI: 10.1007/978-3-319-50275-5.
7. Howarth R. Methane Emissions and Climatic Warming Risk from Hydraulic Fracturing and Shale Gas Development: Implications for Policy // *Energy and Emission Control Technologies*. 2015. Vol. 3. P. 45–54. DOI: 10.2147/EECT.S61539.
8. Webster J. Going Global: Tight Oil Production // U.S. Energy Information Administration (EIA). 2014. URL: <https://www.eia.gov/conference/2014/pdf/presentations/webster.pdf> (дата обращения: 25.03.2020).
9. Lack S. America's Path to Energy Independence: The Shale Revolution // *Forbes*. 04.06.2018. URL: <https://www.forbes.com/sites/simonlack/2018/06/04/americas-path-to-energy-independence-the-shale-revolution/#74a24a997554> (дата обращения: 25.03.2020).
10. Hartnett White K. The Shale Revolution is a Uniquely American Story // *Washington Examiner*. 18.06.2018. URL: <https://www.washingtonexaminer.com/opinion/the-natural-gas-revolution-is-a-uniquely-american-story> (дата обращения: 25.03.2020).
11. List of Worldwide Fracking Country Bans // ASMAA. 30.04.2018. URL: <https://www.asmaa-algarve.org/en/blog/list-of-worldwide-fracking-country-bans> (дата обращения: 25.03.2020).
12. Aloulou F., Van Wagener D. Tight Oil Remains the Leading Source of Future U.S. Crude Oil Production // U.S. Energy Information Administration (EIA). 22.02.2018. URL: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=35052> (дата обращения: 25.03.2020).
13. Aloulou F., Zaretskaya V., Singer L. Investment in Tight Oil, Oil Sands, and Deepwater Drives Long-Term Oil Production Growth // U.S. Energy Information Administration (EIA). 09.03.2018. URL: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=35272> (дата обращения: 25.03.2020).
14. Natural Gas: Statistics // U.S. Energy Information Administration (EIA). URL: <https://www.eia.gov/naturalgas/data.php> (дата обращения: 25.03.2020).
15. Statistical Review of World Energy // BP. URL: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> (дата обращения: 25.03.2020).
16. Cunningham N. Profitability is Finally within Reach for U.S. Shale // *Oil Price*. 29.07.2018. URL: <https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/Profitability-Is-Finally-Within-Reach-For-US-Shale.html> (дата обращения: 25.03.2020).
17. Cunningham N. Is Deepwater Drilling more Profitable than Shale? // *Oil Price*. 14.08.2018. URL: <https://oilprice.com/Energy/General/Is-Deepwater-Drilling-More-Profitable-Than-Shale.html> (дата обращения: 25.03.2020).
18. EIA/ARI World Shale Gas and Shale Oil Resource Assessment // *Advanced Resources International*. 2013. URL: http://adv-res-hou.com/pdf/01_I_EIA_ARI_Canada_June_2013_FINAL.pdf (дата обращения: 25.03.2020).
19. Paraskova T. Canadian Shale is Hitting the Wall // *Oil Price*. 23.09.2018. URL: <https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/Canadian-Shale-Is-Hitting-The-Wall.html> (дата обращения: 25.03.2020).
20. Statistical Handbook // *Canadian Association of Petroleum Producers*. URL: <https://www.capp.ca/publications-and-statistics/statistics/statistical-handbook> (дата обращения: 25.03.2020).
21. UNCTAD. Commodities at a Glance. Special Issue on Shale Gas. New York: United Nations, 2018. 61 p. URL: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/suc2017d10_en.pdf (дата обращения: 25.03.2020).
22. Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: Mexico // U.S. Energy Information Administration (EIA). 2015. URL: https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/Mexico_2013.pdf (дата обращения: 25.03.2020).
23. Coyne D. Mexico Oil Reserves and Production // *Peak Oil Barrel*. 28.06.2017. URL: <http://peakoilbarrel.com/mexico-oil-reserves-and-production> (дата обращения: 25.03.2020).
24. Directive 2009/73/EC of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 Concerning Common Rules for the Internal Market in Natural Gas and Repealing Directive 2003/55/EC (Text with EEA Relevance) // *Official Journal of the European Union*. 2009. No. 211. P. 94-136.
25. Wozniak P. Shale Gas in Poland // *International Energy Agency*. 2012. URL: https://iea.blob.core.windows.net/assets/imports/events/216/Piotr_Wozniak.pdf (дата обращения: 25.03.2020).
26. Is the Polish Shale Gas Industry Set for a Comeback? // *Oil Price*. 01.07.2017. URL: <https://oilprice.com/Energy/General/Is-The-Polish-Shale-Gas-Industry-Set-For-A-Comeback.html> (дата обращения: 25.03.2020).
27. The End of Poland's Shale Gas Eldorado // *Emerging Europe*. 01.12.2017. URL: <https://emerging-europe.com/news/the-end-of-polands-shale-gas-eldorado/> (дата обращения: 25.03.2020).

28. Farnham A. California Shale Oil Bonanza Suffers Major Setback // ABC News. 22.05.2014. URL: <https://abcnews.go.com/Business/california-shale-oil-estimate-off-96-percent/story?id=23828490> (дата обращения: 25.03.2020).

29. Bault O. What Happened to Polish Shale Gas? // Visegrad Post. 29.03.2018. URL: <https://visegradpost.com/en/2018/03/29/what-happened-to-polish-shale-gas/> (дата обращения: 25.03.2020).

30. Neslen A. Poland's Shale Gas Revolution Evaporates in Face of Environmental Protests // The Guardian. 12.01.2015. URL: <https://www.theguardian.com/environment/2015/jan/12/polands-shale-gas-revolution-evaporates-in-face-of-environmental-protests> (дата обращения: 25.03.2020).

31. Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: Russia // U.S. Energy Information Administration (EIA). 2015. URL: https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/Russia_2013.pdf (дата обращения: 25.03.2020).

32. China Set for Shale Gas Revolution // OSEA. 20.09.2018. URL: <https://www.osea-asia.com/media-centre/industry-insights/china-set-for-shale-gas-revolution> (дата обращения: 25.03.2020).

33. Harjani A. Is a US-Style Shale Revolution Coming for Australia? // CNBC. 14.04.2014. URL: <https://www.cnbc.com/2014/04/14/is-a-us-style-shale-revolution-coming-for-australia.html> (дата обращения: 25.03.2020).

34. Credit Suisse. The Shale Revolution // Dr Sami Alnuaim Public Energy Website. 2012. URL: <https://www.saudienergy.net/Unconventional/The%20Shale%20Revolution.pdf> (дата обращения: 25.03.2020).

35. Fortune 500 // Fortune. URL: <https://fortune.com/fortune500> (дата обращения: 25.03.2020).

36. Secure Fuels from Domestic Resources // U.S. Department of Energy. 2011. URL: <https://www.energy.gov/sites/prod/files/2013/04/f0/SecureFuelsReport2011.pdf> (дата обращения: 25.03.2020).

37. Population Growth by Country // WorldData.info. URL: <https://www.worlddata.info/populationgrowth.php> (дата обращения: 25.03.2020).

38. Oil and Natural Gas Transportation and Storage Infrastructure: Status, Trends and Economic Benefits. Washington: IHS Global Inc, 2013. 85 p. URL: <https://www.api.org/~media/Files/Policy/SOAE-2014/API-Infrastructure-Investment-Study.pdf> (дата обращения: 25.03.2020).

39. Chen J. Shale Gas Exploration and Development Progress in China and the Way Forward // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2018. Vol. 113. Paper No. 012178. P. 1–7. DOI: 10.1088/1755-1315/113/1/012178.

40. Ernst and Young. Shale Gas: Key Considerations for India // Scribd. 2012. URL: https://www.scribd.com/document/155683636/Shale-Gas-Key-Considerations-for-India-E-Y?&language_settings_changed=English (дата обращения: 25.03.2020).

41. The Shale Gas Opportunity // APPEA. 2019. URL: <https://www.appea.com.au/oil-gas-explained/benefits/the-shale-gas-opportunity> (дата обращения: 25.03.2020).

42. Westbrook T. Australia's Northern Territory Lifts Fracking Ban // Reuters. 17.04.2018. URL: <https://www.reuters.com/article/us-australia-gas-idUSKBN1HN360>

(дата обращения: 25.03.2020).

43. Australia Oil and Gas Overview // Energy Consulting Group. 2019. URL: http://www.energy-cg.com/Australia/Australia_OilGasOverview_EIA.html (дата обращения: 25.03.2020).

REFERENCES

1. Yergin D. *The Quest: Energy, Security and the Remaking of the Modern World*. New York, Penguin Books, 2012. 832 p.

2. *World Energy Investment 2018*. Paris, International Energy Agency, 2018. 253 p. Available at: <https://webstore.iea.org/world-energy-investment-2018> (accessed 25.03.2020).

3. Ansari D. OPEC, Saudi Arabia, and the Shale Revolution: Insights from Equilibrium Modelling and Oil Politics. *Energy Policy*, 2017, Vol. 111, pp. 166–178. DOI: 10.1016/j.enpol.2017.09.010.

4. Zhi Y., Caineng Z., Songtao W., Senhu L., Songqi P., Xiaobing N., Guangtian M., Zhenxing T., Guohui L., Jiahong Z., Xiyu J. Formation, Distribution and Resource Potential of the «Sweet Areas (Sections)» of Continental Shale Oil in China. *Marine and Petroleum Geology*, 2019, Vol. 102, pp. 48–60. DOI: 10.1016/j.marpetgeo.2018.11.049.

5. De Silva P. N. K., Simons S. J. R., Stevens P., Philip L. M. A Comparison of North American Shale Plays with Emerging Non-Marine Shale Plays in Australia. *Marine and Petroleum Geology*, 2015, Vol. 67, pp. 16–29. DOI: 10.1016/j.marpetgeo.2015.04.011.

6. Zhiltsov S.S. *Shale Gas: Ecology, Politics, Economy*. Cham, Springer, 2017. 250 p. DOI: 10.1007/978-3-319-50275-5.

7. Howarth R. Methane Emissions and Climatic Warming Risk from Hydraulic Fracturing and Shale Gas Development: Implications for Policy. *Energy and Emission Control Technologies*, 2015, Vol. 3, pp. 45–54. DOI: 10.2147/EECT.S61539.

8. Webster J. *Going Global: Tight Oil Production*. U.S. Energy Information Administration (EIA). 2014. URL: <https://www.eia.gov/conference/2014/pdf/presentations/webster.pdf> (accessed 25.03.2020).

9. Lack S. America's Path to Energy Independence: The Shale Revolution. *Forbes*. 04.06.2018. Available at: <https://www.forbes.com/sites/simonlack/2018/06/04/america-s-path-to-energy-independence-the-shale-revolution/#74a24a997554> (accessed 25.03.2020).

10. Hartnett White K. The Shale Revolution is a Uniquely American Story. *Washington Examiner*. 18.06.2018. Available at: <https://www.washingtonexaminer.com/opinion/the-natural-gas-revolution-is-a-uniquely-american-story> (accessed 25.03.2020).

11. List of Worldwide Fracking Country Bans. *ASMAA*. 30.04.2018. Available at: <https://www.asmaa-algarve.org/en/blog/list-of-worldwide-fracking-country-bans> (accessed 25.03.2020).

12. Aloulou F., Van Wagener D. Tight Oil Remains the Leading Source of Future U.S. Crude Oil Production. *U.S. Energy Information Administration (EIA)*. 22.02.2018. Available at: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=35052> (accessed 25.03.2020).

13. Aloulou F., Zaretskaya V., Singer L. Investment in Tight Oil, Oil Sands, and Deepwater Drives Long-Term Oil

- Production Growth. *U.S. Energy Information Administration (EIA)*. 09.03.2018. Available at: <https://www.eia.gov/to-dayinenergy/detail.php?id=35272> (accessed 25.03.2020).
14. Natural Gas: Statistics. *U.S. Energy Information Administration (EIA)*. Available at: <https://www.eia.gov/naturalgas/data.php> (accessed 25.03.2020).
 15. Statistical Review of World Energy. *BP*. Available at: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> (accessed 25.03.2020).
 16. Cunningham N. Profitability is Finally within Reach for U.S. Shale. *Oil Price*. 29.07.2018. Available at: <https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/Profitability-Is-Finally-Within-Reach-For-US-Shale.html> (accessed 25.03.2020).
 17. Cunningham N. Is Deepwater Drilling More Profitable than Shale? *Oil Price*. 14.08.2018. Available at: <https://oilprice.com/Energy/General/Is-Deepwater-Drilling-More-Profitable-Than-Shale.html> (accessed 25.03.2020).
 18. EIA/ARI World Shale Gas and Shale Oil Resource Assessment. *Advanced Resources International*. 2013. URL: http://adv-res-hou.com/pdf/01_I_EIA_ARI_Canada_June_2013_FINAL.pdf (accessed 25.03.2020).
 19. Paraskova T. Canadian Shale is Hitting the Wall. *Oil Price*. 23.09.2018. Available at: <https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/Canadian-Shale-Is-Hitting-The-Wall.html> (accessed 25.03.2020).
 20. *Statistical Handbook. Canadian Association of Petroleum Producers*. Available at: <https://www.capp.ca/publications-and-statistics/statistics/statistical-handbook> (accessed 25.03.2020).
 21. *UNCTAD. Commodities at a Glance. Special Issue on Shale Gas*. New York, United Nations, 2018. 61 p. URL: https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/suc2017d10_en.pdf (accessed 25.03.2020).
 22. Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: Mexico. *U.S. Energy Information Administration (EIA)*. 2015. URL: https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/Mexico_2013.pdf (accessed 25.03.2020).
 23. Coyne D. Mexico Oil Reserves and Production. *Peak Oil Barrel*. 28.06.2017. Available at: <http://peakoilbarrel.com/mexico-oil-reserves-and-production> (accessed 25.03.2020).
 24. Directive 2009/73/EC of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 Concerning Common Rules for the Internal Market in Natural Gas and Repealing Directive 2003/55/EC (Text with EEA Relevance). *Official Journal of the European Union*, 2009, No. 211, pp. 94-136.
 25. Wozniak P. Shale Gas in Poland. *International Energy Agency*. 2012. URL: https://iea.blob.core.windows.net/assets/imports/events/216/Piotr_Wozniak.pdf (accessed 25.03.2020).
 26. Is the Polish Shale Gas Industry Set for a Comeback? *Oil Price*. 01.07.2017. Available at: <https://oilprice.com/Energy/General/Is-The-Polish-Shale-Gas-Industry-Set-For-A-Comeback.html> (accessed 25.03.2020).
 27. The End of Poland's Shale Gas Eldorado. *Emerging Europe*. 01.12.2017. Available at: <https://emerging-europe.com/news/the-end-of-polands-shale-gas-eldorado> (accessed 25.03.2020).
 28. Farnham A. California Shale Oil Bonanza Suffers Major Setback. *ABC News*. 22.05.2014. Available at: <http://abcnews.go.com/Business/california-shale-oil-estimate-off-96-percent/story?id=23828490> (accessed 25.03.2020).
 29. Bault O. What Happened to Polish Shale Gas? *Visegrad Post*. 29.03.2018. Available at: <https://visegradpost.com/en/2018/03/29/what-happened-to-polish-shale-gas> (accessed 25.03.2020).
 30. Neslen A. Poland's Shale Gas Revolution Evaporates in Face of Environmental Protests. *The Guardian*. 12.01.2015. Available at: <https://www.theguardian.com/environment/2015/jan/12/polands-shale-gas-revolution-evaporates-in-face-of-environmental-protests> (accessed 25.03.2020).
 31. Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: Russia. *U.S. Energy Information Administration (EIA)*. 2015. URL: https://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/pdf/Russia_2013.pdf (accessed 25.03.2020).
 32. China Set for Shale Gas Revolution. *OSEA*. 20.09.2018. Available at: <https://www.osea-asia.com/media-centre/industry-insights/china-set-for-shale-gas-revolution> (accessed 25.03.2020).
 33. Harjani A. Is a US-Style Shale Revolution Coming for Australia? *CNBC*. 14.04.2014. Available at: <https://www.cnn.com/2014/04/14/is-a-us-style-shale-revolution-coming-for-australia.html> (accessed 25.03.2020).
 34. Credit Suisse. The Shale Revolution. *Dr Sami Alnuaim Public Energy Website*. 2012. URL: <https://www.saudienergy.net/Unconventional/The%20Shale%20Revolution.pdf> (accessed 25.03.2020).
 35. Fortune 500. *Fortune*. Available at: <https://fortune.com/fortune500> (accessed 25.03.2020).
 36. Secure Fuels from Domestic Resources. *U.S. Department of Energy*. 2011. URL: <https://www.energy.gov/sites/prod/files/2013/04/f0/SecureFuelsReport2011.pdf> (accessed 25.03.2020).
 37. Population Growth by Country. *WorldData.info*. Available at: <https://www.worlddata.info/populationgrowth.php> (accessed 25.03.2020).
 38. *Oil and Natural Gas Transportation and Storage Infrastructure: Status, Trends and Economic Benefits*. Washington, IHS Global Inc, 2013. 85 p. URL: <https://www.api.org/~media/Files/Policy/SOAE-2014/API-Infrastructure-Investment-Study.pdf> (accessed 25.03.2020).
 39. Chen J. Shale Gas Exploration and Development Progress in China and the Way Forward. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2018, Vol. 113, Paper No. 012178, pp. 1-7. DOI: 10.1088/1755-1315/113/1/012178.
 40. Ernst and Young. Shale Gas: Key Considerations for India. *Scribd*. 2012. Available at: https://www.scribd.com/document/155683636/Shale-Gas-Key-Considerations-for-India-E-Y?&language_settings_changed=English (accessed 25.03.2020).
 41. The Shale Gas Opportunity. *APPEA*. 2019. Available at: <https://www.appea.com.au/oil-gas-explained/benefits/the-shale-gas-opportunity> (accessed 25.03.2020).
 42. Westbrook T. Australia's Northern Territory Lifts Fracking Ban. *Reuters*. 17.04.2018. Available at: <https://www.reuters.com/article/us-australia-gas-idUSKBN1HN360> (accessed 25.03.2020).
 43. Australia Oil and Gas Overview. *Energy Consulting Group*. 2019. Available at: http://www.energy-cg.com/Australia/Australia_OilGasOverview_EIA.html (accessed 25.03.2020).

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 Таджаудинович, 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. Mekhdiiev, 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.mehdiiev@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