

УДК: 620.92:502.12+622.276+622.279/012:551:58

JEL: N52, N72

DOI: 10.31857/S2686673025010057

EDN: JHHIZO

## Уроки сланцевой революции в США

**Н.А. Иванов**

*РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина.*

*Российская Федерация, 119991, Москва, Ленинский проспект, д. 65, корп. 1.*

*«Российское энергетическое агентство» Минэнерго России.*

*127083, г. Москва, ул. 8 Марта, д. 12.*

*Researcher ID: GYU-8237-2022 РИНЦ ID: 664353*

*ORCID: 0000-0002-6066-6416 E-mail: ivanov0660@yandex.ru*

**Н.Н. Пусенкова**

*Национальный исследовательский институт мировой экономики и международных отношений имени Е.М. Примакова Российской академии наук (ИМЭМО РАН).*

*Российская Федерация, 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 23.*

*Программа ЭНЕРПО Европейского университета в Санкт-Петербурге.*

*1191187, Санкт-Петербург, Гагаринская ул., д. 6/1, А.*

*Researcher ID: N-4418-2016 Scopus Author ID: 55824758200 РИНЦ ID: 416751*

*ORCID: 0000-0002-8971-1620 E-mail: npoussenkova@imemo.ru*

**Резюме.** Сланцевые углеводороды распространены по всему миру, но масштабная добыча сейчас ведётся только в США. Авторы изучают, насколько устойчива к внешним вызовам американская сланцевая отрасль, и каковы основные причины её успеха. Двадцатилетняя история сланцевой революции показала, что такие уникальные характеристики, как адаптивность, предпринимательский дух и новаторство, обеспечивают нефтяным компаниям США способность выживать во всех кризисах. Кроме того, успеху американской сланцевой добычи способствует государственная политика, формирующая благоприятный инвестиционный климат, а также разнообразная структура сектора, в котором представлены супермейджоры, крупные, средние и мелкие компании, обеспечивающие синергию за счёт своих сильных сторон. Особое значение имеет технологический прогресс и оперативная коммерциализация нововведений в нефтегазовом секторе США, ведущие к сокращению издержек и повышению эффективности. Подобное уникальное сочетание составляющих вряд ли воспроизведимо в других странах, и сланцевый сектор в США будет продолжать активно развиваться в будущем.

**Ключевые слова:** сланцевый газ, нефть плотных коллекторов, добыча сланцевых углеводородов в США, гидроразрыв пласта, горизонтальное бурение, технологический прогресс, энергетическая политика США, нефтяные компании, себестоимость добычи, слияния и поглощения.

**Для цитирования:** Иванов Н.А., Пусенкова Н.Н. Уроки сланцевой революции в США. *США & Канада: экономика, политика, культура.* 2025; 55(1):91–111.

## Lessons of the US Shale Revolution

**Nikolai A. Ivanov**

*FGBU REA of the Ministry of Energy of Russia.*

*12, 8 Marta st. 127083, Moscow, Russian Federation.*

*Gubkin University.*

*65, bldg. 1 Leninsky Prospekt, 119991, Moscow, Russian Federation.*

*Researcher ID: GYU-8237-2022      РИНЦ ID: 664353*

*ORCID: 0000-0002-6066-6416      e-mail: ivanov0660@gmail.com*

**Nina N. Poussenkova**

*Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations, Russian Academy of Sciences (IMEMO RAS).*

*23 Profsoyuznaya st., 117997 Moscow, Russian Federation.*

*European University at St. Petersburg.*

*6/1, A Gagarinskaya st., 1191187 St. Petersburg, Russian Federation.*

*Researcher ID: N-4418-2016      Scopus Author ID: 55824758200*

*РИНЦ ID: 416751      ORCID: 0000-0002-8971-1620      e-mail: npoussenkova@imemo.ru*

---

**Abstract.** Shale hydrocarbons are found in many regions of the world; however, they are currently produced on a commercial scale only in the U.S. The authors study the resilience of U.S. shale production to external challenges and its key success factors. The two-decade history of the shale revolution demonstrates that, due to unique characteristics such as adaptability, entrepreneurial spirit, and innovativeness, U.S. oil companies have been able to weather all crises that hit the shale sector. Besides, other important success factors include state policies that have created an attractive investment climate, the diverse structure of the sector where supermajors, big, mid-size and small companies operate thus creating powerful synergies through their varied strengths. Of particular significance is the outstanding R&D potential and rapid commercialization of innovations, which have led to cost reductions and efficiency gains. This unique combination of success factors is unlikely to be replicated in other countries, ensuring that the shale sector in the U.S. will continue to actively develop in the foreseeable future.

**Keywords.** Shale gas, tight oil, shale hydrocarbon production in the USA, hydraulic fracturing, horizontal drilling, technological progress, U.S. energy policy, oil companies, production costs, mergers and acquisitions.

**For citation:** Ivanov, N.A., Poussenkova, N.N. Lessons of the US Shale Revolution. *USA & Canada: Economics, Politics, Culture.* 2024; 55(1):91–111.

## ВВЕДЕНИЕ

С середины 1940-х годов США были чистым импортером нефти и газа и крупнейшим потребителем энергоносителей. Сейчас страна стала ведущим мировым

производителем нефти и газа, причём доказанные запасы углеводородов и добыча стабильно растут (рис. 1 и 2). В 2014 году по добыче нефти страна обогнала Саудовскую Аравию и Россию и стала чистым экспортёром в 2018 году (рис. 3). Теперь США поставляют сжиженный природный газ в Европу, захватывая там долю газового рынка, которую до введения западных ограничений контролировала Россия. США оказались важнейшим бенефициаром антироссийских санкций, потеснив РФ на премиальном европейском рынке газа.

Такие радикальные перемены вызваны сланцевой революцией, которая преобразовала мировой энергетический порядок. Она укрепила энергетическую безопасность США, нарушила устоявшийся глобальный баланс сил между ОПЕК и другими нефтедобывающими странами, перевернула представления об исчерпаемости углеводородных запасов, изменила динамику мировых цен на нефть. Как отмечает Даниэль Ергин, вице-президент компании «Эс энд Пи глобал» (S&P Global), «сланцы переписали мировую карту нефтяной промышленности столь кардинально, что большинство людей не способны ещё это осознать. Они не просто изменили баланс спроса и предложения, но и преобразовали глобальный геополитический и психологический расклад» [1].

Рисунок 1



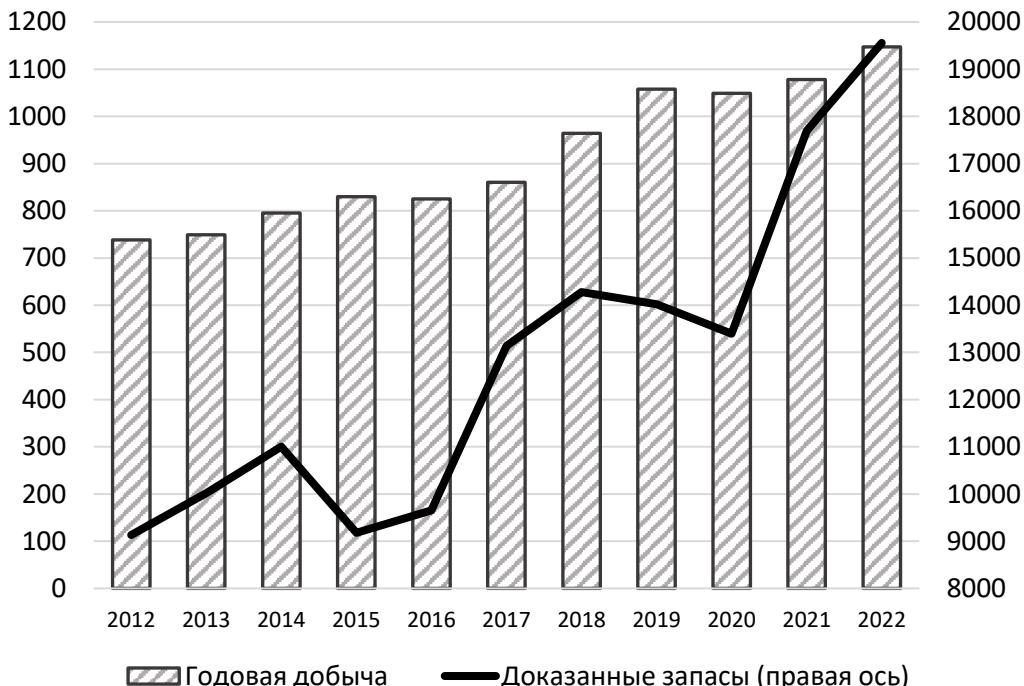
Источник: [3]

В России эксперты и бизнесмены долго не замечали разворачивающуюся в США сланцевую революцию [2]. Когда стало невозможно её игнорировать, они

начали предрекать скорый конец, особенно учитывая, что за свою короткую историю она пережила серьёзные пертурбации. Сейчас важно разобраться, насколько устойчив сектор американской сланцевой добычи и случайны ли успехи Соединённых Штатов на сланцевом фронте? Какова дальнейшая судьба сланцевой революции в США?

Рисунок 2

### Добыча и доказанные запасы газа в США, млрд куб. м



Источник: [4]

## АМЕРИКАНСКИЕ ГОРКИ СЛАНЦЕВОЙ ДОБЫЧИ

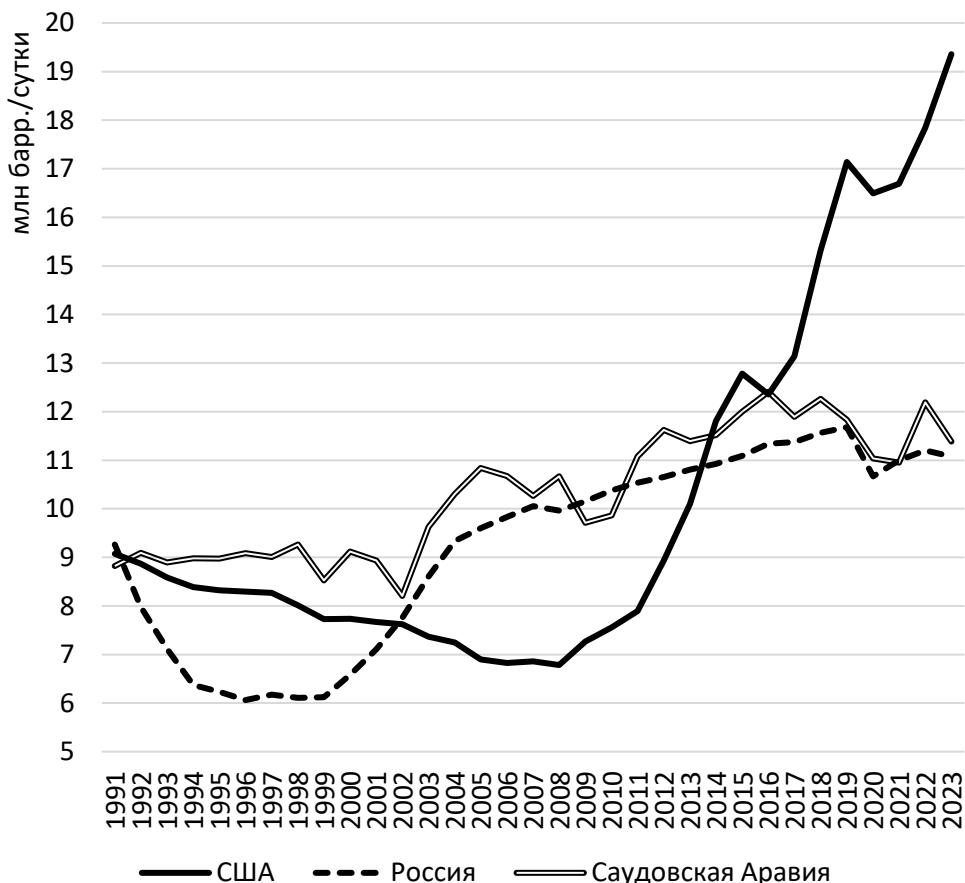
Американская сланцевая революция порождена широкомасштабным применением гидроразрыва пласта в сочетании с бурением горизонтальных скважин для извлечения нефти и газа из плотных пород.

О наличии в США огромных ресурсов сланцевых углеводородов было известно давно, но их добыча с помощью гидроразрыва долго считалась технологически малореальной и экономически нерентабельной. Гидроразрыв был впервые использован в малых масштабах для добычи нефти плотных коллекторов ещё в 1947 году, и скептицизм относительно эффективности этой технологии сохранялся десятилетиями.

Сомнения удалось преодолеть благодаря упорству и новаторству Джорджа Митчелла, «отца сланцевой революции США». К середине 1990-х годов его фирма «Митчелл энерджи» (*Mitchell Energy*) пробурила на сланцевой формации «Барнетт» (*Barnett*) 250 скважин, экспериментировала с разными жидкостями и химикатами, но объёмы добычи были весьма скромными. «Митчелл энерджи» потратила 17 лет и 250 млн долл., чтобы разработать эффективный метод гидро-разрыва, однако технологический прорыв произошёл лишь в 1997 году. Компания агрессивно бурила скважины, и добыча газа на «Барнетт» быстро росла, увеличившись более чем в 20 раз за период с 1993 по 2002 годы.

Рисунок 3

**Добыча нефти с конденсатом в США, России и Саудовской Аравии,  
1991–2023 годы, млн барр./сутки**



Источник: [5]

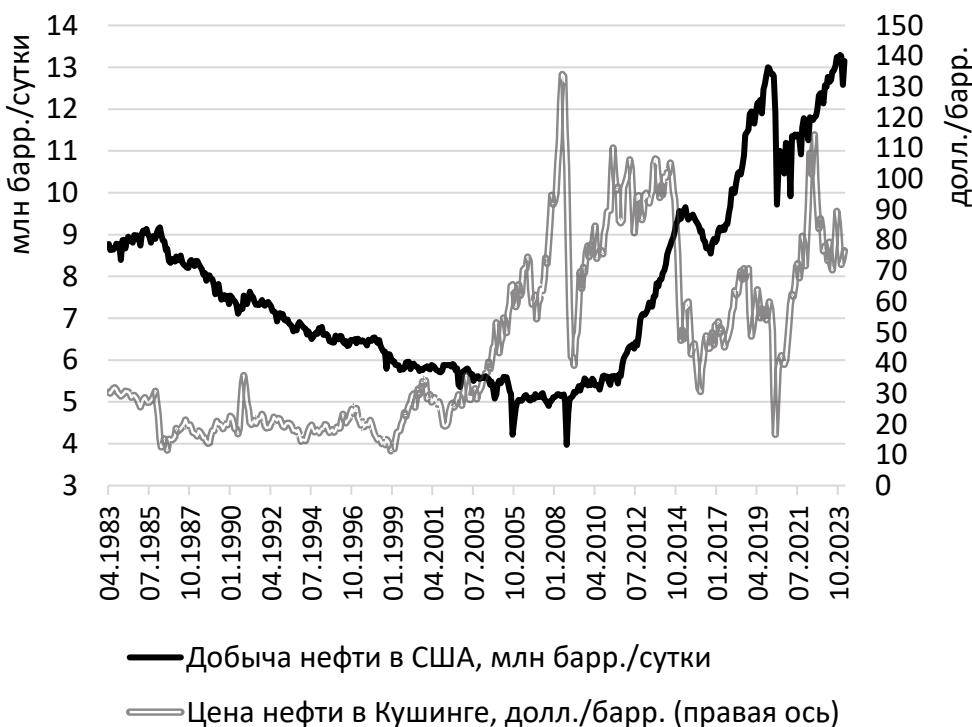
«Митчелл энерджи» параллельно пыталась бурить горизонтальные скважины на «Барнетт», но без особого успеха. Всё изменилось после того, как в

2002 году её поглотила компания «Девон энерджи» (*Devon Energy*). Первые пять горизонтальных скважин, пробурённые «Девон» в том же году, значительно превзошли результаты, ранее достигнутые на «Барнетт», а добыча газа в 3 раза превысила объёмы, достигнутые «Митчелл энерджи».

С формации «Барнетт» практика гидроразрыва была распространена на другие крупные сланцевые бассейны. В 2004 году операторы стали проводить масштабное бурение на формации «Файетвилл» (*Fayetteville*) в Арканзасе. В том же году работы начались на гигантской газовой формации «Марселлус» (*Marcellus*) в Пенсильвании. Хотя газовики давно представляли себе ресурсный потенциал «Марселлус», до того момента они не верили, что она может обеспечить стабильную и масштабную добычу сланцевого газа [Иванов, 2014].

Рисунок 4

#### Добыча нефти в США на фоне изменения конъюнктуры



Источник: [3]

Количество скоро переросло в качество: такой переход особенно впечатлял, поскольку произошёл в очень тяжёлое время для нефтяной промышленности США. В сентябре 2008 года в стране добывали всего 3,9 млн барр./сутки, минимум с 1943 года (рис. 3). А в октябре 2008 года компания «Петрохок энерджи» (*Petrohawk*

*Energy*) пробурила первую успешную горизонтальную нефтяную скважину на формации «Игл Форд» (*Eagle Ford*) на юге Техаса. Два года спустя нефтяники уже бурили горизонтальные скважины в бассейне «Пермиан» (*Permian*) на западе Техаса. К 2012 году добыча там выросла до 3 млн барр./сутки (с 1 млн барр./сутки в 2008 году). В ноябре 2023 года в Техасе добывали 5,6 млн барр./сутки, и если бы этот штат был отдельной страной, он был бы четвёртым в списке ведущих нефтедобывающих государств.

Но взрывной рост сланцевой добычи привёл к перепроизводству углеводородов; цены на марку *WTI* упали со 106 долл./барр. в июне 2014 года до 32 долл./барр. в январе 2016 года (рис. 4). Кроме того, в 2014 году ОПЕК и Россия пытались ограничить растущее влияние сланцев на мировую нефтяную промышленность, выбросив на экспорт огромные объёмы нефти, чтобы завладеть долей рынка, который захватывал сланцевый сектор США. Однако даже в таких условиях американские сланцевые компании продолжали бурить. Ради удержания доли рынка, ОПЕК добывала нефть на прежнем уровне вместо того, чтобы сокращать её при снижении цен, как это обычно делал картель. А американские банки, основной источник финансирования для сланцевых компаний, продлевали кредиты нефтяникам, поскольку процентные ставки оставались низкими.

Ситуация складывалась взрывоопасная. Банки использовали запасы нефти как обеспечение кредитов. По мере падения цен на нефть снижалась ценность такого обеспечения. В результате нефтяники больше не могли увеличивать количество буровых установок прежними темпами. В декабре 2015 года ключевая процентная ставка была повышена. Банки уже не так охотно продлевали кредиты. В итоге многие сланцевые фирмы продолжали добывать достаточно нефти, чтобы просто осуществлять месячные платежи по кредитам. Они делали это вне зависимости от глубины падения цен, в результате жертвуя прибыльностью. Низкие цены подорвали отрасль. Многие игроки остановили бурение, десятки фирм подали на банкротство, и в секторе были уволены 55 тыс. работников. 20 января 2016 года цены рухнули до минимума в 26,5 долл./барр. [7].

Этот кризис выявил, что добыча сланцевой нефти реагирует на изменение цен иначе, чем добыча конвенциональной нефти. Предложение обычной нефти не так сильно зависит от колебания цен из-за значительного временного лага (зачастую это годы) между тем, как принимаются инвестиционные решения и начинается нефтедобыча на конкретном месторождении; но зато она может длиться годами. В сланцевом же секторе разрыв между решением о бурении и добычей нефти измеряется неделями. Правда, жизненный цикл сланцевой скважины намного короче, чем конвенциональной, и добыча на ней сокращается по гораздо более крутой траектории. Значит, инвестиционные решения намного быстрее влияют на добычу. Как отмечал Спенсер Дейл, главный экономист «Би-Пи» (*BP*),

добыча сланцевой нефти похожа на детскую игрушку-неваляшку: когда нефтяные цены падают, инвестиции и буровая активность сокращаются, и уровень добычи быстро снижается. Но как только цены восстанавливаются, рост инвестиций и добыча сразу возобновляется [Dale, 2015].

Первое десятилетие сланцевого бума США создало новые рабочие места, обеспечило внушительные налоговые доходы, помогло сократить дефицит торгового баланса, но разрушило ценность для инвесторов. Многие сланцевые компании реинвестировали в производство целиком свои денежные потоки, поскольку менеджмент стремился обеспечить быстрый рост добычи, а не высокие дивиденды. В результате свободный денежный поток для всего сланцевого сектора США в 2010–2019 годах составил минус 300 млрд долл. Это дало повод критикам предрекать скорый финансовый крах сектора.

Сектор едва оправился от предыдущего кризиса, как цены на нефть рухнули в 2020 году из-за пандемии (рис. 4). Она стала новым поворотным пунктом в развитии сланцевой отрасли. Компаниям пришлось урезать инвестиционные программы и количество буровых установок. Это нанесло ущерб сегменту нефтепромысловых услуг и привело к новому сокращению рабочих мест. Добыча нефти в США упала с пика в 13 млн барр./сутки в ноябре 2019 года до в 11,3 млн барр./сутки в 2020 году.

Однако очередной кризис укрепил дисциплинированность отрасли. Компании сосредоточились на оплате долга и возврате средств акционерам, увеличивая дивиденды и расширяя выкуп акций. Финансовая дисциплина помогла сектору генерировать колоссальный денежный поток [8].

Сланцевая революция прошла несколько этапов. На ранней стадии сектор отличался избыточными инвестициями, неоправданным дублированием усилий и расточительством (что вело к низкой доходности для инвесторов), а сланцевые компании были пионерами, делающими ставку на быстрый рост, масштабные капиталовложения, расширение доли рынка за счёт конкурентов и трансформацию отрасли.

Но, как и другие передовые производства, потом сектор вступил в стадию зрелости, ускоренную шоком, который испытали нефтегазовые рынки во время пандемии. Сланцевые компании занялись консолидацией, устраниением излишних мощностей, повышением прибыли и доходности для акционеров.

Технологические прорывы всегда компенсировали временные падения цен на сырьё, и американские нефтяники находили способы не прекращать сланцевую добычу даже при неблагоприятной конъюнктуре. В том числе за счёт активных слияний и поглощений. В сектор, созданный усилиями мелких и средних компаний, после того как их действия доказали экономическую целесообразность и прибыльность сланцевой добычи, пришли супермейджоры, которые стали приобретать передовых малых игроков. Крупные корпорации получили новаторские

идеи и технологии мелких фирм, и благодаря своему мощному финансовому, техническому и лоббистскому потенциалу укрепили устойчивость отрасли. Начало процессу положило поглощение «ЭксонМобил» компании «Экс-ти-оу энерджи» (XTO Energy), крупной газодобывающей компании, за 30 млрд долл. в 2010 году. Потом в 2019 году «Оксидентал петролеум» (Occidental Petroleum) приобрела «Анадарко петролеум» (Anadarko Petroleum) за 40 млрд долл., став крупным конкурентом «ЭксонМобил» и «Шеврон» (Chevron) в бассейне «Пермиан». «Коно-коФиллипс» (ConocoPhillips) агрессивно расширила свое присутствие в «Пермиан» во время пандемии, приобретя за 13 млрд долл. «Кончо ресурсиз» (Concho Resources), одну из ведущих независимых разведочных фирм. После этого она купила за 9,5 млрд долл. активы «Шелл» (Shell) в «Пермиан» [9].

Рисунок 5



Источник: [6]

2023 год ознаменовался беспрецедентной активностью слияний и поглощений на сумму 234 млрд долл. Эксперты ожидают, что этот процесс позволит сократить капитальные затраты – ведь объединившиеся компании устранит бесмысленное дублирование усилий. Возникающая синергия улучшит долгосрочную продуктивность сланцевых скважин [10].

Сейчас активно обсуждается покупка «ЭксонМобил» весьма успешной сланцевой компании «Пэйонир нэчурал ресурсиз» (*Pioneer Natural Resources*) за 59,5 млрд долл. Эта сделка показывает, что сейчас крупным игрокам проще приобрести уже работающую нефтедобывающую фирму, чем бурить на нефть в новом районе. Поглощение делает «ЭксонМобил» доминирующим игроком в «Пермиан» с одними из самых крупных неразрабатываемых нефтегазовых запасов в мире, и добыча компании в бассейне может удвоиться до 1,3 млн барр./сутки [11].

В 2022 году доказанные запасы нефти и газа в США достигли беспрецедентного уровня. К концу года доказанные запасы нефти и конденсата в США выросли на 9%, с 44,4 млрд барр. до 48,3 млрд барр. (рис. 1). Добыча нефти и конденсата за 2022 год повысилась на 6%.

Доказанные запасы газа увеличились на 10%, с 625,4 трлн куб. футов в конце 2021 года до 691,0 трлн куб. футов в конце 2022 года, что поставило новый рекорд (Рис. 2). То есть для американской нефтегазовой промышленности характерен парадокс: рост добычи сланцевых углеводородов сопровождается наращиванием их доказанных запасов.

В 2022 году США экспорттировали 6,9 трлн куб. футов; это самый большой объём экспорта газа в их истории [12].

Так что к 2024 году сланцевая отрасль США повзросла и готова к новой стадии развития. При этом она убедительно доказала устойчивость к регулярным кризисам и способность гибко адаптироваться к новым условиям.

## НА НЕДРА НАДЕЙСЯ, А САМ НЕ ПЛОШАЙ

Хотя сланцевые ресурсы широко распространены на планете, их добыча в промышленных масштабах сейчас ведётся только в США. Правда, некоторые нефтегазодобывающие страны стремятся повторить американские достижения. Но успех сланцевой революции в Соединённых Штатах обусловлен уникальной комбинацией природных, географических, экономических и политических аспектов.

Серьёзное преимущество – в таких американских штатах, как Техас, Оклахома и Северная Дакота, где сосредоточены особо крупные запасы сланцевых углеводородов, плотность населения относительно невысока. Это важно, поскольку вопросы экологической безопасности гидроразрыва (например, провоцируемые им землетрясения, загрязнение окружающей среды химикатами и пр.) стоят крайне

остро и зачастую вызывают бурные протесты населения и природоохранных организаций, особенно в Европе. Нефтяникам повезло и в том, что экологическое законодательство в США менее строго, чем, например, в ЕС.

В США хорошо сочетается геология с экономической и политической географией: наиболее продуктивные сланцевые формации залегают в штатах, где федеральное правительство владеет небольшими территориями. Два самых богатых сланцами региона – бассейны «Игл Форд» и «Пермиан» – в основном расположены в Техасе, где у федерального правительства почти нет своих земель. А, значит, власти штата наделены практически абсолютными полномочиями по контролю за нефтегазовой деятельностью. (Президент США имеет ограниченные возможности в регулировании американской промышленности, если та не функционирует на землях, принадлежащих федеральному правительству).

Момент существенный, учитывая кардинально отличающиеся подходы к нефтегазовому сектору и энергетическому переходу республиканцев и демократов, которые демонстрируют последние президенты США от разных партий. Показательны высказывания Дональда Трампа в начале мая 2024 года, когда он пообещал нефтяникам свернуть политику Дж. Байдена по декарбонизации и все его инициативы, которые ограничивали нефтегазовую деятельность [13]. О его планах по стимулированию нефтегазовой добычи говорит известная фраза: «Бури, детка, бури» [14]. Соответственно, власти Техаса или Северной Дакоты, которые традиционно благоволят нефтяной промышленности, могут обеспечивать нефтяникам стабильно благоприятные условия работы, вне зависимости от взглядов обитателя Овального кабинета.

Но несмотря на такие политические различия, отрасль успешно развивалась и при демократических президентах – Б. Обаме и Дж. Байдене. Ведь одним из важнейших факторов успеха сланцевой революции стала государственная политика, которая последовательно стимулирует нефтегазовый сектор и обеспечивает предсказуемость выдачи разрешений. И этот прагматичный подход наблюдался всю историю нефтяной промышленности США.

В далеком 1973 году, после глубоких энергетических кризисов, потрясших Америку, президент Ричард Никсон инициировал «Проект независимость». Его цель – превращение США в экспортёра энергии. В рамках проекта правительство, в том числе, финансировало НИОКР в области неконвенциональных углеводородов, например, запустив Программу восточного сланцевого газа в 1976 году. Правительственные ведомства не только сами проводили НИОКР, но и предоставляли финансирование для частных компаний, чтобы те могли вести эти рисковые виды деятельности. Так, «Митчелл энерджи» участвовала в соглашениях о разделе расходов с Министерством энергетики: она пробурила 35 сланцевых скважин, используя федеральные средства [15].

Пока нефтяные компании экспериментировали, ища эффективные методы сланцевой добычи, федеральные институты помогали им преодолевать высокие барьеры на вход в сектор. Они обеспечивали коммерческие стимулы, которые поддерживали инвестиции после технологических прорывов, и проводили макроэкономическую политику, которая стимулировала капиталовложения, необходимые для масштабной коммерциализации нововведений.

Когда освоение сланцевых ресурсов стало экономически целесообразным, федеральное правительство начало предоставлять мощные налоговые льготы для поддержания сланцевой добычи. Кредит на неконвенциональный газ был введён в 1980 году и обеспечивал экономические стимулы для рискованных и дорогостоящих проектов бурения на сланец. Он просуществовал до 2002 года. Нематериальная скидка на бурение поощряет рискованные проекты с момента своего введения в 1918 году. Она позволяет добывающим компаниям вычесть из налогооблагаемой прибыли такие расходы, как заработка плата, топливо и ремонт, которые необходимы для подготовки и бурения скважин. Это было особенно важно для малых компаний, разрабатывающих сланцевые месторождения.

Кроме того, в 1978 году был принят закон «О политике в области природного газа», направленный на стимулирование газодобычи. Помимо всего прочего, он освобождал компании, осваивающие запасы с высокой себестоимостью добычи, от бремени федерального регулирования цен. Потом в 2005 году был принят закон «Об энергетической политике», задача которого – поощрять добычу углеводородов и укреплять энергетическую безопасность США.

Затем в декабре 2015 года президент Барак Обама подписал закон, который отменял запрет 1975 года на экспорт сырой нефти из США. Эта возможность вывозить нефть для переработки за границей обеспечила зелёный свет для расширения добычи сланцевой нефти [16].

К тому же инвестиционному буму в сланцевой промышленности в 2009–2012 годах способствовали высокие цены на нефть (с 2011 по 2014 год они в среднем составляли 90 долл./барр., достаточно, чтобы обеспечить прибыльность сегмента добычи), а также низкая ключевая процентная ставка, удерживаемая Федеральной резервной системой США. Только в 2014 году банки и частные инвесторы выдали сланцевым компаниям кредитов на 250 млрд долл., что способствовало наращиванию добычи (так фактором успеха сланцевой революции стала и мощная финансовая система США). Показательно, что количество активных буровых установок подскочило со 830 в июне 2002 года до 1861 в октябре 2013 года (рис. 5). (Сланцевым компаниям повезло и в том, что в США хорошо развит сектор нефтепромыслового оборудования, способный оперативно удовлетворять их производственные потребности). Такой взрывной рост в основном был профинансирован долговыми инструментами [17].

Но ключевым фактором успеха сланцевой революции стал мощный технологический потенциал США. С самого начала сланцевые компании делали ставку на научно-технический прогресс, позволяющий снижать издержки. Это сделало экономически рентабельной добычу сланцевой нефти при цене в 70–80 долл./барр. При таких ценах сланцевые компании могут инвестировать достаточные средства в наращивание добычи, поддерживать хорошие финансовые показатели и выплачивать щедрые дивиденды [18].

Нефтяники постоянно делали ставку на повышение эффективности буровых работ. Поэтому стабильно росли объём добываемой нефти и скорость бурения. Так, с марта 2019 года по начало 2024 года средняя добыча на одну буровую установку в бассейне «Пермиан» удвоилась с 624 барр./сутки до 1,359 барр./сутки; то есть даже при сокращении числа буровых установок в бассейне за этот же период с 465 до 316, добыча выросла на 60% [19].

Сейчас сланцевые компании повышают эффективность за счёт тотальной оптимизации деятельности. Так, «Даймонд энержи» (*Diamond Energy*) за последние три года сократила время бурения средней скважины на 40%, с 19,5 дней до 11,5 дней. Такое же ускорение процессов идёт и в гидроразрыве – на три дня, до примерно недели на скважину [20].

Быстро внедряемые нововведения сделали процесс гидроразрыва более быстрым, дешёвым и продуктивным. За последние годы благодаря технологическому прогрессу протяжённость горизонтальных скважин удвоилась до трёх миль, а оборудование позволяет одновременно осуществлять гидроразрыв на 2–3 скважинах. Электрические насосы заменяют более дорогую и сложную в обслуживании технику, работающую на дизельном топливе.

Эти достижения полностью компенсируют снижающуюся продуктивность скважин, позволяя США выйти на рекордные объёмы добычи нефти [21]. Ведь рост добычи продолжается на фоне сокращения количества буровых установок (рис. 5). Такого выдающегося достижения нефтяная промышленность США никогда прежде не демонстрировала.

Показательно, что по мнению «Вуд Маккензи» (*Wood Mackenzie*), в 2024 году себестоимость добычи в бассейне «Пермиан» может снизиться на 10%, в основном благодаря повышению эффективности в бурении и заканчивании скважин. А с 2020 по 2024 год производительность насосов выросла на 30–100% в зависимости от используемой технологии [22].

«Компании повышают эффективность и совершенствуют свои компетенции в гидроразрыве. Без этого добыча бы упала», – отмечает Майк Остманн, глава «Толл сити эксплорейшн» (*Tall City Exploration*). Подтверждая истину этого высказывания, «Шеврон» расширяет использование синхронного гидроразрыва и полагает, что эта технология поможет ему нарастить добычу в бассейне «Пермиан» в 2024 году на 10%, до 900 тыс. барр./сутки [23].

При этом постоянно рождаются передовые технологии – например, технология *S-BTF* (лучше, чем гидроразрыв, *better than fracking*), запатентованная «Галекс энерджи» (*Galex Energy*). Она использует принципиально новые физические механизмы, представляя собой эффективную, экономичную и экологичную альтернативу гидроразрыву [24].

К тому же успеху сланцевой революции способствовали характерные для США дух предпринимательства и инициатива. И сейчас корпоративный ландшафт нефтегазовой промышленности США отличается крайним разнообразием. Так, в сектор вошли супермейджоры: «Би-Пи», «Шеврон», «ЭксонМобил». Крупные корпорации представлены «КонокоФиллипс» и «Оксидентал петролеум». К средним компаниям относятся «Чесапик энерджи» (*Chesapeake Energy*), «Девон» (*Devon*), «Марафон ойл» (*Marathon Oil*), «Рэндж ресурсиз» (*Range Resources*) и пр. И есть великое множество мелких фирм. Такое разнообразие игроков обеспечивает гибкость и адаптивность сектора. В нём сочетается готовность идти на риск и предпринимательская жилка малых фирм с научно-техническим, финансовым и лоббистским потенциалом крупных корпораций.

Так что американская сланцевая революция во многом была обеспечена удачными геологическими и географическими условиями, подкреплёнными уникальными для США политическими, экономическими, технологическими и финансовыми факторами. Воспроизвести эти специфические условия в других нефтегазодобывающих странах крайне сложно.

## ЧТО ДЕНЬ ГРЯДУЩИЙ ИМ ГОТОВИТ?

Судьба сланцевой революции США волнует всех. Российским бизнесменам и политикам важно понять, что будет происходить в нефтяной промышленности нашего конкурента из большой тройки мировых нефтегазовых лидеров.

А для глобального бизнеса будущее сланцевой отрасли актуально потому, что она позволяет сгладить резкие скачки цен на нефть из-за геополитических потрясений. Несмотря на ракетно-дроновый удар Ирана по Израилю весной 2024 года, который вызвал опасения более масштабной войны на Ближнем Востоке, цены на нефть оставались на уровне 87 долл./барр. Дело в том, что США продолжали стабильно снабжать мир нефтью. «Это радикальное изменение по сравнению с ситуацией 1970-х годов», – отметил Гарольд Хэмм, глава «Континентал ресурсиз» (*Continental Resources*). «Если бы не было сланцевой революции, цена на нефть составляла бы порядка 150 долл. за баррель. Ситуация была бы очень волатильной» [25].

Сейчас многие аналитики отмечают, что взлёт сланцевой добычи в США постепенно замедляется. «Эра агрессивного роста сланцевой промышленности

США закончилась», – подчёркивает Скотт Шеффилд, глава «Пайонир нэчурал ресурсиз» [26].

Но предсказание будущего сланцев – дело неблагодарное. Американская сланцевая отрасль продемонстрировала парадокс: несмотря на хорошую геологическую изученность территории США перспективные ресурсы плотных формаций выявляются при их освоении частными компаниями, не на этапе поиска и разведки, а в процессе добычи. При этом они сильно зависят от технологий. Поэтому ресурсная неопределенность – главная причина ошибок в прогнозировании добычи неконвенциональных нефти и газа. А прогресс в развитии технологий постоянно ускоряется и точному предсказанию не поддается. Ресурсные ограничения добычи сланцевой нефти в США регулярно пересматриваются в сторону повышения долгосрочных оценок.

Даже краткосрочные прогнозы добычи сильно различаются. Например, Райан Лэнс, глава «КонокоФиллипс», в марте 2024 года предсказал: «Возможно, в конце этого десятилетия мы станем свидетелями того, как добыча в США выйдет на плато, на котором останется надолго. Я не знаю, выйдем ли мы на уровень в 15 млн барр./сутки, но я думаю, что мы пересечём рубеж в 14 млн барр./сутки на пути к 15 млн» [27].

Дэн Эберхарт, глава нефтесервисной фирмы «Кэнари» (*Canary*), полагает: «Более вероятно, что США будут двигаться к уровню добычи в 15 млн барр./сутки к 2026 году, учитывая прирост эффективности и продуктивности, который сланцевые компании демонстрируют во флагманском бассейне "Пермиан", наряду с более мелкими сланцевыми формациями, типа "Баккен" и "Игл Форд", а также в Мексиканском заливе» [28].

Но даже краткосрочные прогнозы сланцевой добычи зачастую не оправдываются. В последние годы некоторые эксперты полагали, что добыча сланцевой нефти скоро выйдет на пик, поскольку объёмы бурения в США сокращаются, и компании вынуждены переходить на менее продуктивные участки «второго сорта». Но это предвидение не сбылось, поскольку нефтяники активно используют передовую технологию и накопленный опыт работы на стареющих месторождениях. Так, в декабре 2022 года Управление энергетической информации США предсказывало, что добыча в стране в 2023 году в среднем составит 12,5 млн барр./сутки. Однако к концу 2023 года, когда стало ясно, что добыча вышла на уровень 12,9 млн барр./сутки, Управление заявило, что к концу 2024 года страна будет добывать 13,4 млн барр./сутки [29].

Конечно, есть и потенциальные препятствия к продолжению быстрого роста добычи в США. ОПЕК может начать ценовую войну, чтобы захватить большую долю рынка. Но поскольку цена безубыточности существенно снизилась за последние годы, и ведущие сланцевые компании демонстрируют хорошие финансовые результаты, картелю будет не просто это сделать.

Пока вряд ли можно сказать, будет ли новая республиканская администрация продолжать энергетическую и климатическую политику, проводимую демократами. Дональд Трамп, очевидно, будет делать акцент на увеличении добычи нефти и ослабит регулирование выбросов парниковых газов, ужесточённое Дж. Байденом, облегчая жизнь нефтегазовым корпорациям. Правда, американские сланцевые компании убедительно доказали, что могут адаптироваться к любой политической реальности [30].

В долгосрочной перспективе прогнозы добычи сланцевой нефти различаются ещё сильнее. Эксперты ОПЕК, например, полагают, что предложение жидких углеводородов странами, не входящими в картель, вырастет с 65,8 млн барр./сутки в 2022 году до 72,7 млн барр./сутки в 2028 году, то есть на 7 млн барр./сутки, при чём США обеспечат почти половину этого прироста, 3,4 млн барр./сутки. По их оценкам добыча сланцевой нефти с конденсатом в США выйдет на пик в 16,7 млн барр./сутки в 2030 году, обеспечивая львиную долю добычу жидких углеводородов в стране, а потом будет постепенно снижаться, до 14,1 млн барр./сутки в 2045 году [31].

Интересно, что долгосрочные прогнозы ОПЕК оказываются намного более оптимистичными, чем предсказания компании, непосредственно занятой в сланцевом секторе. Так, «Би-Пи» полагает, что в этом десятилетии добыча сланцевой нефти в США будет расти, выйдя на пик в 11–16 млн барр./сутки к 2030 году. Потом она постепенно начнёт снижаться в 2030–2040-х годах, поскольку, с одной стороны, истощаются самые продуктивные сланцевые месторождения, а с другой стороны, ОПЕК обостряет конкуренцию, чтобы нарастить долю рынка. По мнению «Би-Пи», добыча сланцевой нефти в США к 2050 году падает до 2 млн барр./сутки в сценариях «Ускорения» и «Углеродно-нейтральном», и до 6 млн барр./сутки в сценарии «Новый импульс» [32].

Принципиально иное видение будущего сланцевой нефти у компании «ЭксонМобил», который в своём последнем прогнозе предрекает, что «добыча сланцевой нефти и газового конденсата в Северной Америке вырастет примерно на 50% с 2021 по 2030 год. Этот существенный рост закрепит долгосрочные позиции США как чистого экспортёра жидких углеводородов». По мнению «ЭксонМобил», основной прирост добычи жидких углеводородов придётся на те источники, которые появились в последние 20 лет благодаря прогрессу технологий: сланцевая нефть США, а также глубоководные проекты [33].

Такой разброс в предсказаниях двух супермейджеров – ведущих игроков в сфере добычи сланцевой нефти, очевидно, во многом связан с полярными подходами к энергетическому переходу, характерными для европейских и американских нефтегазовых корпораций. Европейские нефтяники верят в надвигающийся закат эры нефти и газа, стремятся трансформироваться в энергетические корпорации широкого профиля, и расширяют долю возобновляемых источников в

своём портфеле активов. А американские игроки считают, что век углеводородов продлится ещё долго, планируют и дальше наращивать добычу нефти и газа, но собираются делать это как можно более ответственно, снижая углеродный след благодаря достижениям научно-технического прогресса [Иванов, Пусенкова, 2023].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ближайшем будущем США, вероятнее всего, останутся ведущим игроком мирового нефтегазового сектора благодаря сланцевой революции. Данный вывод основывается на высокой устойчивости и адаптивности, которые сектор продемонстрировал за свою историю. Успех сланцевой добычи базируется на уникальных технологических, финансовых, регулятивных и ресурсных характеристиках американской нефтяной промышленности, которые не просто будет продублировать в других странах. Сланцевые компании США добивались впечатляющих результатов благодаря мощному научно-техническому потенциалу страны, быстрой и масштабной коммерциализации нововведений в нефтегазовой отрасли, развитой финансовой системе, масштабной производственной и транспортной инфраструктуре. Несмотря на различное отношение к климатической повестке республиканской и демократической администрации, государственная политика способствует стабильному развитию отрасли, обеспечивая привлекательный инвестиционный климат. Одним из последствий сланцевой революции станет постепенное вытеснение российских углеводородов с ряда важных рынков. Более долгосрочное будущее представляется пока туманным, поскольку зависит от таких непредсказуемых параметров, как геополитические расклады, технологический прорывы, изменение долгосрочного спроса на углеводороды и темпы энергетического перехода.

## **ИСТОЧНИКИ**

1. How US shale keeps sheltering America from the next oil price surge, *Financial Times*, April 22, 2024. Available at: <https://www.ft.com/content/030dc3c8-0f25-483e-91aa-9dbd9abc5c4d> (accessed: 25.06.2024).
2. Сланцы. Вымирание. Корпоративный журнал «Газпром», апрель 2016. Available at: <https://www.gazprom.ru/f/posts/60/258563/gazprom-magazine-4-2016.pdf> (accessed: 14.07.2024).
3. Crude reserves and production. *US Energy Information Administration*. Available at: <https://www.eia.gov/petroleum/data.php#summary> (accessed: 10.07.2024).
4. Natural gas overview. *US Energy Information Administration*. Available at: <https://www.eia.gov/naturalgas/data.php> (accessed: 10.07.2024).

5. Statistical Review of World Energy. *Energy Institute*. Available at: <https://www.energyinst.org/statistical-review#regional-overview> (accessed: 29.06.2024).
6. Petroleum overview. *US Energy Information Administration*. Available at: <https://www.eia.gov/totalenergy/data/browser/xls.php?tbl=T03.01&freq=m> (accessed: 10.07.2024).
7. US Shale Oil Boom and Bust, November 24, 2021. Available at: <https://www.thebalancemoney.com/us-shale-oil-boom-and-bust-3305553> (accessed: 11.07.2024).
8. What to Expect from Shale This Year, CSIS, January 6, 2022. Available at: <https://www.csis.org/analysis/what-expect-shale-year> (accessed: 20.06.2024).
9. Exxon's Historic Shale Deal Signals New Wave of Oil Mergers, Bloomberg, October 11, 2023. Available at: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-10-11/exxon-s-historic-shale-deal-signals-new-wave-of-oil-mergers> (accessed: 11.07.2024).
10. Is U.S. Shale Production Finally Nearing Its Peak?, OilPrice, March 21, 2024. Available at: <https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/Is-US-Shale-Production-Finally-Nearing-Its-Peak.html> (accessed: 20.06.2024).
11. Exxon Mobil Strikes \$60 Billion Deal for Shale Giant. *New York Times*, October 11, 2023. Available at: <https://www.nytimes.com/2023/10/11/business/economy/exxon-mobil-pioneer-natural-resources.html> (accessed: 20.06.2024).
12. U.S. Crude Oil and Natural Gas Proved Reserves, Year-end 2022, EIA, April 29, 2024. Available at: <https://www.eia.gov/naturalgas/crudeoilreserves/> (accessed: 31.07.2024).
13. What Trump promised oil CEOs as he asked them to steer \$1 billion to his campaign. *Washington Post*, May 9, 2024. Available at: <https://www.washingtonpost.com/politics/2024/05/09/trump-oil-industry-campaign-money/> (accessed: 11.07.2024).
14. Drill, baby, drill': America's fossil fuel boom risks bust in Europe. *Politico*, July 19, 2024. Available at: <https://www.politico.eu/article/drill-baby-drill-americas-fossil-fuel-boom-risks-bust-in-europe/> (accessed: 20.07.2024).
15. The Technological Innovations that Produced the Shale Revolution, October 30, 2023. Available at: <https://ifp.org/the-technological-innovations-that-produced-the-shale-revolution/> (accessed: 20.07.2024).
16. The triumphant USA is now producing more oil and gas than any nation ever has. *Telegraph*, March 26, 2024. Available at: <https://www.telegraph.co.uk/news/2024/03/25/usa-oil-gas-production-world-record-level-energy-security/> (accessed: 11.07.2024).

17. How Public Policy Accelerated the Shale Revolution, November 8, 2023. Available at: <https://ifp.org/hot-rocks-part-two-how-public-policy-accelerated-the-shale-revolution/> (accessed: 11.07.2024).
18. Is U.S. Shale Too Big to Fail? *Forbes*, December 26, 2023. Available at: <https://www.forbes.com/sites/daneberhart/2023/12/26/is-us-shale-too-big-to-fail/?sh=59630b8e17d0> (accessed: 20.06.2024).
19. Is U.S. Shale Production Finally Nearing Its Peak? *OilPrice*, March 21, 2024. Available at: <https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/Is-US-Shale-Production-Finally-Nearing-Its-Peak.html> (accessed: 20.06.2024).
20. US Frackers Return to Haunt OPEC's Pricing Strategy. *Bloomberg*, December 17, 2023. Available at: [https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-12-17/shale-oil-s-unexpected-surge-poses-threat-to-opec-s-bid-to-prop-up-crude-prices?itm\\_source=record&itm\\_campaign=The\\_Return\\_of\\_Shale&itm\\_content=OPEC%20%99s\\_Nemesis-0](https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-12-17/shale-oil-s-unexpected-surge-poses-threat-to-opec-s-bid-to-prop-up-crude-prices?itm_source=record&itm_campaign=The_Return_of_Shale&itm_content=OPEC%20%99s_Nemesis-0) (accessed: 11.07.2024).
21. Rystad: US shale reinvestment rates hit 3-year high amid inflation, muted oil prices. *Oil and Gas Journal*, August 28, 2023. Available at: <https://www.ogj.com/general-interest/economics-markets/article/14298230/rystad-us-shale-reinvestment-rates-hit-3-year-high-amid-inflation-muted-oil-prices> (accessed: 20.06.2024).
22. Lower 48 Well Costs Expected to Decline 10% in 2024, *Wood Mackenzie*, July 29, 2024. Available at: [https://www.woodmac.com/press-releases/lower-48-well-costs-expected-to-decline-10-in-2024/](https://www.woodmac.com/press-releases/2024-press-releases/lower-48-well-costs-expected-to-decline-10-in-2024/) (accessed: 31.07.2024).
23. New technology helps US shale oil industry start to rebuild well productivity. *Reuters*, April 24, 2024. Available at: <https://www.reuters.com/markets/commodities/new-technology-helps-us-shale-oil-industry-start-rebuild-well-productivity-2024-04-24/> (accessed: 11.07.2024).
24. Myths and realities of the shale revolution. Shall the shale continue? *Forbes*, December 20, 2019. Available at: [https://forbes.kz/life/observation/myths\\_and\\_realities\\_of\\_the\\_shale\\_revolution\\_shall\\_the\\_shale\\_continue/](https://forbes.kz/life/observation/myths_and_realities_of_the_shale_revolution_shall_the_shale_continue/) (accessed: 11.07.2024).
25. How US shale keeps sheltering America from the next oil price surge. *Financial Times*, April 22, 2024. Available at: <https://www.ft.com/content/030dc3c8-0f25-483e-91aa-9dbd9abc5c4d> (accessed: 11.06.2024).
26. What the End of the US Shale Revolution Would Mean for the World. *Financial Times*, January 15, 2023. Available at: <https://www.ft.com/content/60747b3b-e6ea-47c0-938d-af515816d0f1> (accessed: 14.07.2024).
27. Is U.S. Shale Production Finally Nearing Its Peak?, *OilPrice*, March 21, 2024. Available at: <https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/Is-US-Shale-Production-Finally-Nearing-Its-Peak.html> (accessed: 11.07.2024).
28. U.S. Shale Growth Could Exceed Forecasts in 2024, *OilPrice*, December 27, 2023. Available at: <https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/US-Shale-Growth-Could-Exceed-Forecasts-in-2024.html> (accessed: 20.06.2024).

29. Why America's Shale Boom Is Not Over. *Forbes*, August 16, 2023. Available at: <https://www.forbes.com/sites/daneberhart/2023/08/16/why-americas-shale-boom-is-not-over/?sh=c66d5512e2e5> (accessed: 20.06.2024).
30. Is U.S. Shale Too Big to Fail? *Forbes*, December 26, 2023. Available at: <https://www.forbes.com/sites/daneberhart/2023/12/26/is-us-shale-too-big-to-fail/?sh=59630b8e17d0> (accessed: 11.07.2024).
31. OPEC Energy Outlook 2023. Available at: <https://woo.opec.org/chapter.php?chapterNr=1769> (accessed: 11.07.2024).
32. BP Energy Outlook. 2023 Edition. Updated July 2023. Available at: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2023.pdf> (accessed: 20.06.2024).
33. ExxonMobil Global Outlook: Our View to 2050, January 8, 2024. Available at: <https://corporate.exxonmobil.com/what-we-do/energy-supply/global-outlook/energy-supply> (accessed: 11.07.2024).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Иванов Н.А. Сланцевая Америка: энергетическая политика США и освоение нетрадиционных нефтегазовых ресурсов. – М.: Магистр, 2014. 304 с.

Сланцевая революция и глобальный энергетический переход / Под ред. Н.А. Иванова. М.; СПб.: Нестор-История, 2019. 540 с.

Иванов Н.А., Пусенкова Н.Н. Климатическая повестка ведущих нефтяных компаний США. *США & Канада: экономика, политика, культура*, 2023, 53(1), с. 38–58. DOI: <https://doi.org/10.31857/S2686673023010030> EDN: GZEPXW.

Иванов Н.А. Сланцевый газ и энергопереход. *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом*. 2023. № 6 (222). С. 12–19.

## REFERENCES

Spenser Dale, New Economics of Oil, London, October 13, 2015. Available at <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/news-and-insights/speeches/new-economics-of-oil-spencer-dale.pdf> (accessed: 30.06.2024).

The Decline of Shales. *Gazprom Corporate Journal*, April 2016. Available at: chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://www.gazprom.ru/f/posts/60/258563/gazprom-magazine-4-2016.pdf> (accessed: 14.07.2024).

Ivanov N. Shale America: the US Energy Policy and Development of Unconventional Hydrocarbons. – М.: Magister, 2014. 304 p.

Shale Revolution and the Global Energy Transition/ Ed. Ivanov N. M.; SPb.: Nestor-History, 2019. 540 p.

Ivanov N., Poussenkova N. Climate Agenda of the Leading US Oil Companies. *USA & Canada: economics, politics, culture.* 2023; 53(1): 38–58 (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.31857/S2686673023010030> EDN: GZEPXW.

Ivanov N. Shale Gas and Energy Transition. Problems of Economics and Management of the Oil and Gas Complex. 2023. № 6 (222). p. 12–19.

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**ИВАНОВ Николай Александрович**, кандидат экономических наук, директор проекта ФГБУ РЭА Минэнерго России.

Российская Федерация, 127083 Москва, ул. 8 Марта, д. 12; доцент кафедры международного нефтегазового бизнеса РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина.

Российская Федерация, 119991 Москва, Ленинский проспект, д. 65, корп. 1.

**ПУСЕНКОВА Нина Николаевна**, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник ИМЭМО РАН им. Е.М. Примакова;

Российская Федерация, 117997, Москва, Профсоюзная ул., д. 23; эксперт программы ЭНЕРПО Европейского университета в Санкт-Петербурге.

Российская Федерация, 1191187, Санкт-Петербург, Гагаринская ул., д. 6/1, А.

**Nikolai A. IVANOV**, Cand. Sci. (Economics), project director of the FGBU REA of the Ministry of Energy of Russia. 12, 8 Marta st., 127083 Moscow, Russian Federation;

Associate Professor of the Department of International Oil and Gas Business of the Russian State University of Oil and Gas named after I.M. Gubkin.

85 Leninskiy Prospekt, Moscow, 119261, Russian Federation.

**Nina N. POUSSENKOVA**, Cand. Sci. (Economics), Senior Researcher, IMEMO RAS named after E.M. Primakov;

23 Profsoyuznaya st., Moscow, 117997, Russian Federation;

Expert of the ENERPO program of the European University at St. Petersburg.

6/1, A Gagarinskaya st., 1191187 St. Petersburg, Russian Federation.

Статья поступила в редакцию 4.08.2024 / Received 4.08.2024.

Статья поступила после рецензирования 28.08.2024 / Revised 28.08.2024.

Статья принята к публикации 2.09.2024 / Accepted 2.09.2024.