

VI. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ. МОДЕРНИЗАЦИЯ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ: СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ

УДК 502.335

Н. Allahkhah, T.G. Maximova

"GREEN" COMPROMISE: THE INNOVATIVE POTENTIAL OF THE OIL AND GAS INDUSTRY IN THE CONTEXT OF DE-CARBONIZATION

The article considers the prospects of the oil industry in the context of global innovation decarbonization trends. Among the main problems the following are highlighted: the critical place of oil and gas industry in Russian economy, costly search for alternatives, lack of clear policy and regulations. The article attempts to review the sequence of decarbonization measures in the oil industry and possible solutions: carbon capture, utilization and storage (CCUS), low-carbon fuels, electrification and energy efficiency measures. Particular attention is paid to finding innovation solutions that will curb global warming, while being sufficiently cost-effective.

Keywords: innovative potential, decarbonization, economic efficiency, energy efficiency, oil industry, carbon capture and utilization technologies, low-carbon fuels, renewable energy sources.

Х.Аллахха¹, Т.Г.Максимова²

"ЗЕЛЁНЫЙ" КОМПРОМИСС: ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УСЛОВИЯХ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ

В статье рассматриваются перспективы инновационного развития нефтяной промышленности в контексте тенденций мировой декарбонизации. Среди основных проблем выделены следующие: критически важное место в экономике России нефтегазовой отрасли, дорогостоящий поиск альтернатив, недостаточность чёткой политики и нормативных актов. В статье делается попытка рассмотреть последовательность мер по декарбонизации в нефтяной промышленности и возможные инновационные решения: улавливание, утилизация и хранение углерода (CCUS), низкоуглеродные виды топлива, электрификация и меры по повышению энергоэффективности. Особое внимание уделяется поиску инновационных решений, которые будут сдерживать глобальное потепление, при этом будут достаточно экономически эффективными.

Ключевые слова: инновационный потенциал, декарбонизация, экономическая эффективность, энергоэффективность, нефтяная промышленность, технологии захвата и использования углекислого газа, низкоуглеродные виды топлива, возобновляемые источники энергии.

DOI: 10.36807/2411-7269-2023-2-33-96-101

По мере осознания человечеством своей роли в глобальном потеплении, всё большие усилия предпринимаются для снижения выбросов парниковых газов. Нефтегазовая промышленность как основной источник прямых и косвенных выбросов парниковых газов сталкивается с проблемами, связанными с необходимостью перехода на более чи-

¹ Аллахха Х., аспирант; Санкт-Петербургский Государственный университет информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург

Allakhah H., Postgraduate; Saint-Petersburg State University of Information Technologies, Mechanics and Optics, Saint-Petersburg

E-mail: allahxah@gmail.com

² Максимова Т.Г., профессор факультета технологического менеджмента и инноваций, профессор факультета инфокоммуникационных технологий, доктор экономических наук, профессор; Санкт-Петербургский Государственный университет информационных технологий, механики и оптики, г. Санкт-Петербург

Maximova T.G., Professor of the Faculty of Technology Management and Innovation, Professor of the Faculty of Information Technologies, Doctor of Economics, Professor; Saint-Petersburg State University of Information Technologies, Mechanics and Optics, Saint-Petersburg

E-mail: tgmaximova@itmo.ru

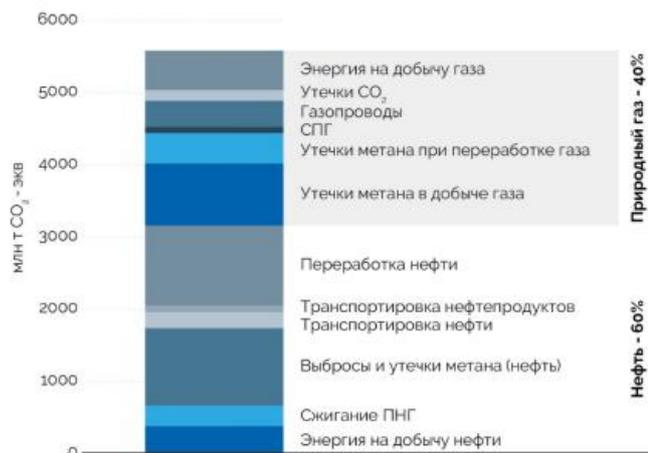


Рис. 2 – Структура выбросов CO₂ по источникам возникновения [6]

Согласно исследованиям Мирового энергетического агентства, вклад нефтегазовой отрасли в мировом объёме выбросов углекислого газа (1 и 2 сферы охвата) оценивается в 12% (или 16% от выбросов топливно-энергетического сектора). А в целом, нефтегазовая отрасль является генератором порядка 45% прямых и косвенных выбросов парниковых газов [7].

Сокращение выбросов нефтегазовой промышленности имеет решающее значение для достижения целей Парижского соглашения, которое направлено на ограничение глобального потепления до уровня ниже 2°C по сравнению с доиндустриальным уровнем и продолжение усилий по ограничению роста температуры до 1,5°C. Для достижения этих целей мировое сообщество должно сократить выбросы парниковых газов на 45% к 2030 г. и достичь нулевого уровня выбросов к 2050 г. Это требует значительного сокращения выбросов от нефтегазовой промышленности [8].

Основные направления декарбонизации для существующих компаний нефтегазового сектора можно сгруппировать следующим образом:

1. Разработка нормативной базы, аудит углеродного следа, налаживание учёта выбросов и достоверной отчётности по всем экономическим субъектам, занимающимся видами деятельности, которые производят выбросы парниковых газов. В России климатическое регулирование регламентируется Федеральным законом "Об ограничении выбросов парниковых газов", который нацелен на ограничение выбросов парниковых газов посредством государственного учёта, целевых показателей, обязательной отчётности субъектов при выбросах парниковых газов более 150 тыс. т. С целью уменьшения углеродного следа разработана также "Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов". В документе рассмотрены сценарии, механизмы установления цен и квот, технологии, системы отчётности бизнеса. При оптимальном сценарии в 2050 г. доля традиционных отраслей снизится порядка 10 п.п. к 2020 г.; сокращение выбросов CO₂ на 910 млн т, рост поглощающей способности эквивалентно 665 млн т углекислого газа. Однако, предпринятых меры недостаточно и необходимо совершенствование регулирования процессов декарбонизации [9].

2. Налаживание энергоэффективности на имеющихся предприятиях нефтегазового сектора. В эту группу можно включить устранение потерь от неконтролируемого сжигания газа, предупреждение утечек метана. Попутный газ является побочным продуктом нефтедобычи и обычно сжигается в процессе. Хотя его сжигание объясняется соображениями безопасности, оно также является значительным источником выбросов парниковых газов и пустой тратой ценных энергетических ресурсов. Существует несколько технологий и стратегий, которые могут быть использованы для достижения этой цели, в том числе:

- (GTL): Технология GTL преобразует природный газ в высококачественное жидкое топливо, такое как дизельное и реактивное топливо, с помощью химического процесса. Эта технология может быть использована для преобразования попутного газа в ценные продукты, сокращая необходимость сжигания в факелах и принося дополнительный доход нефтегазовым компаниям [10].

- Выработка электроэнергии: Попутный газ можно использовать для выработки электроэнергии, как для использования на месте, так и для продажи в сеть. Это

может помочь сократить необходимость сжигания на факелах и снизить воздействие нефтегазовых операций на окружающую среду.

- Трубопроводная инфраструктура: Инвестиции в трубопроводную инфраструктуру для улавливания и транспортировки попутного газа на перерабатывающие предприятия помогут сократить сжигание попутного газа и предотвратить его нерациональное использование. Это также создаёт возможность для нефтегазовых компаний получать дополнительный доход от продажи попутного газа.

- Обнаружение и мониторинг метана: Метан является мощным парниковым газом и значительным компонентом попутного газа. Инвестиции в технологии обнаружения и мониторинга метана могут помочь нефтегазовым компаниям выявлять и устранять утечки в своей деятельности, сокращая количество попутного газа, сжигаемого на факелах, и минимизируя воздействие своей деятельности на окружающую среду [11].

Хотя эти технологии и стратегии требуют первоначальных инвестиций, в конечном итоге они могут сэкономить деньги нефтегазовых компаний за счёт сокращения объёма попутного газа, который сжигается в факелах, и снизят выбросы парниковых газов наполовину.

3. Технологии захвата, улавливания, хранения и использования парниковых газов используют химические процессы для улавливания двуокиси углерода непосредственно из атмосферы или на объектах сжигания топлива, и они обладают потенциалом для удаления большого количества двуокиси углерода. Однако стоимость технологий DAC в настоящее время высока, и необходимо провести дополнительные исследования, чтобы сделать их экономически жизнеспособными. Наиболее затратной частью является захват углерода – до 70% стоимости проекта. Реализуется захват на энергетических объектах, которые сжигают углеводородное топливо. Также необходима трубопроводная инфраструктура для транспортирования углекислого газа или специально оборудованные транспортные средства и суда [12]. Утилизировать углекислый газ можно в глубоких геологических структурах (например, в истощённых месторождениях, в том числе для повышения изотдачи), а также в слабопроницаемых отложениях (например, соляных кавернах) или на дне мирового океана в газогидратном состоянии [13].

4. Смещение акцента на альтернативные и возобновляемые источники энергии. Однако в условиях существующей экспортно-ориентированной углеродоёмкой экономики "зелёные" перспективы России не слишком очевидны. В Табл. 1 представлена сравнительная стоимость производства 1 кВт ч энергии из различных источников.

Таблица 1 – Стоимость производства 1 кВт ч энергии [14]

Источник энергии	Для Российской Федерации (Сколково, 2019)	Для зарубежных стран (Lazard, 2019)
Газ	2,4-4,25 руб./кВт ч	2,8-4,4 руб./кВт ч
Уголь	2,4-4,59 руб./кВт ч	4,3-9,8 руб./кВт ч
Солнечная энергия	24,5 руб./кВт ч	2,3-2,8 руб./кВт ч
Энергия ветра	10,5-11,5 руб./кВт ч	1,8-3,5 руб./кВт ч

Из Табл. 1 видно, что стоимость получения солнечной энергии и энергии ветра в России очень велика и не может конкурировать с зарубежными странами, в которых есть более благоприятные условия (количество солнечных дней, скорость и направление ветра). Несмотря на данные сложности направление возобновляемых и альтернативных источников энергии необходимо развивать, что и предусмотрено инерционным (минимальным), базовым и оптимистичным сценарием развития. В базовом сценарии предполагается снижение инвестиционных и текущих затрат по проектам ВИЭ в России до общемирового уровня 2019 г., повышение коэффициента использования установленной мощности до уровня российских нормативов и сохранение текущей стоимости капитала. В этом случае солнечная энергия будет сопоставима по стоимости с традиционной энергетикой, а энергия ветра станет даже дешевле. Однако без законодательного регулирования и развитой перспективно-правовой базы таких результатов добиться будет невозможно. Наиболее перспективным развитием ВИЭ рассматривают в Оренбургской, Астраханской, Ульяновской, Самарской области, Республике Алтай и Крым. К инвестированию в ВИЭ должны активно привлекаться компании из нефтегазового сектора, а также государство на условиях государственного-частного партнёрства. Повышению эффективности будут способствовать инновационные решения и импортозамещение, которые сделают установки менее дорогостоящими, а также эффект масштаба [15].

5. Ещё одним направлением декарбонизации является сокращение косвенных выбросов в результате сжигания топлива другими отраслями, в частности, транспортом.

Разработка более экологичного топлива должна быть приоритетом для нефтегазовых компаний уменьшения их углеродного следа.

Таким образом, в долгосрочной перспективе можно ожидать сохранение использования нефти и газа, но при условии реализации мер по декарбонизации. Чтобы оставаться актуальными в декарбонизирующемся мире, нефтегазовые компании должны повышать энергоэффективность, инвестировать в чистые нулевые выбросы, поддерживать показатели по сокращению выбросов. Компании также могут сократить выбросы путём проведения экономически эффективных мероприятий, таких как изменение инновационных технологических процессов. Более того, они могут компенсировать выбросы за счёт инновационных технологий улавливания, хранения и использования углерода. Соблюдение этих условий даёт нефтегазовым корпорациям шансы на успех в мире, нацеленном на предотвращение глобального потепления и заботу об окружающей среде.

Работа выполнена в рамках темы НИР Университета ИТМО N 622150 "Разработка подходов к системному проектированию интеграции вузовской науки и бизнеса (пилотное исследование)".

Список использованных источников

1. Тихонов С. Росстат во второй оценке ВВП за 2022 год снизил долю нефтегазового сектора // Российская газета – 2023. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: <https://rg.ru/2023/04/07/rosstat-vo-vtoroj-ocenke-vvp-za-2022-god-snizil-doliu-neftegazovogo-sektora.html?ysclid=lgd00dg6z474912565> (дата обращения: 21.04.2023).
2. Шевченко А. В 2035 г. потребление нефти в мире может достичь пика // Neftegaz.ru. – 2021. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: <https://neftegaz.ru/news/petroleum-products/697436-v-2035-g-potreblenie-nefti-v-mire-mozhet-dostich-pika/?ysclid=igyf76hh58239918891> (дата обращения: 21.04.2023).
3. Размер эмиссии парниковых газов по секторам и странам [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: <https://theworldonly.org/razmer-emissii-parnikovyh-gazov-po-sektoram-i-stranam/>.
4. Sector by sector: where do global greenhouse gas emissions come from? [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: <https://ourworldindata.org/ghg-emissions-by-sector>.
5. Холодионова А.С., Кулик А.А. Основные аспекты декарбонизации нефтегазовой отрасли России / А.С. Холодионова, А.А. Кулик // ЭКСПОЗИЦИЯ НЕФТЬ ГАЗ. – 2022. – № 7(92). – С. 102-106.
6. Декарбонизация нефтегазовой отрасли: международный опыт и приоритеты России: иссл. / под ред. Т. Митрова, И. Гайда. – МШУ "Сколково", 2021. – 158 с.
7. Люлинская Я.Л., Муллахметов А.А. Снижение выбросов углекислого газа в нефтегазовой отрасли / Я.Л. Люлинская, А.А. Муллахметов // Мировая наука. – 2021. – № 11(56). – С. 81-83.
8. Шестой оценочный доклад МГЭИК "Изменение климата 2022: воздействия, адаптация и уязвимость". – URL: <https://www.unep.org/ru/resources/doklad/shestoy-ocenochnyy-doklad-mgeik-izmenenie-klimata-v-2022-godu>.
9. Лебедева М.А. Проблемы декарбонизации экономики России / М.А. Лебедева // Проблемы развития территории. – 2022. – № 2(26). – С. 57-72.
10. Принц В.А. Анализ существующих технологий, технических решений по утилизации нефтяного газа / В.А. Принц, А.Е. Принц. – Текст: непосредственный // Молодой учёный. – 2020. – № 52(342). – С. 88-91.
11. Щербакова С.Н., Венгеров А.С. Анализ методов детектирования утечек метана / С.Н. Щербакова, А.С. Венгеров // Российский химический журнал. – 2021. – № 4(65). – С. 72-76.
12. Переверзева С.А., Коносавский П.К., Тудвачев А.В., Хархордин И.Л. Захоронение промышленных выбросов углекислого газа в геологические структуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zahoronenie-promyshlennyh-vybrosov-uglekislogo-gaza-v-geologicheskie-struktury> (дата обращения: 21.04.2023).
13. Лапшин В.Д., Гульков А.Н., Гулькова С.Г., Майсс Н.А. Экологические аспекты разработки морских газогидратных месторождений и эмиссия CO₂ в атмосферу [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-aspekty-razrabotki-morskih-gazogidratnyh-mestorozhdeniy-i-emissiya-so-2-v-atmosferu> (дата обращения: 21.04.2023).

14. Альтернативная энергетика: перспективы развития рынка ВИЭ в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – URL: <https://www.eprussia.ru/market-and-analytics/268224.htm?ysclid=lg9k7nx66195170470> (дата обращения: 21.04.2023).

15. Хунцзе Ч. Оптимальное размещение возобновляемых источников энергии России и стыковка углеродно-нейтральных целей между КНР И РФ / Ч. Хунцзе // Экономика и социум. – 2022. – № 3(94). – С. 533-543.