РГАСНТИ 44.09.29

ISSN 2409-5516

# ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВОЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№8(174), август 2022

Тема номера

## АДАПТАЦИЯ, УСТОЙЧИВОСТЬ И РАЗВИТИЕ – НОВАЯ СТРАТЕГИЯ РОССИЙСКОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

РОССЕТИ

«Россети» –
вместе
в будущее

ГОД ПЕТРА I 2022

13–16 СЕНТЯБРЯ

GF

# XI ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГАЗОВЫЙ ФОРУМ

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ
МИНПРОМТОРГ РОССИИ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР
ГАЗПРОМ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР
ТРУБНАЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

ПАРТНЕРЫ
Концерн ВКО Алмаз – Антей
ЗАГОРСКИЙ ТРУБНЫЙ ЗАВОД
ГАЗПРОМБАНК БАНК ГПБ (АО)
ГМС ГРУППА
РУМО
БАНК РОССИЯ АО «АБ «РОССИЯ»
Салаватский Катализаторный Завод
ГАЗПРОМ БУРЕНИЕ
ОМК
ГАЗПРОМ ГАЗОНЕФТЕПРОДУКТ ХОЛДИНГ
ФИНАНСОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ КОСМОС-НЕФТЬ-ГАЗ

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
**ЭКСПОФОРУМ**
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1
+7 (812) 240 40 40 (ДОБ. 2626, 2273)
GF@EXPOFORUM.RU

18+

@GASFORUMSPB

ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ НА НАШ TELEGRAM-КАНАЛ И ЧИТАЙТЕ НОВОСТИ РАНЬШЕ ВСЕХ!

GAS-FORUM.RU

# Содержание


5 **Слово редакторов**

## Стратегия

6 **В. Бушуев.** Энергетика – стабилизирующий фактор в нестабильном мире

## Энергетика

20 **В. Зубакин.** Краткосрочное прогнозирование выработки ветровой электростанции

28 **В. Семикашев.** Экономическая политика для отраслей ТЭК России в условиях санкций

## Нефть

42 **М. Гайсин, А. Дунаева, А. Зворыкина.** Управление выбросами парниковых газов на объектах «Транснефти»

## Регионы

50 **В. Андрианов.** Взгляд на Юг: США активизируют южноамериканский вектор своей энергетической политики

70 **Г. Сукху, Д. Яраханова.** Альтернативный проект по добыче и первичной переработке битума

## Газ

82 **О. Халов.** Возможности и вызовы перевода транспорта России на газомоторное топливо

## Климат

90 **О. Жданеев, А. Серегина.** Гендерный фактор в ТЭК

# Contents


5 **Editor's Column**

## Strategy

6 **V. Bushuev.** Energy as a stabilizing factor in an unstable world

## Energy

20 **V. Zubakin.** Short-term forecasting of wind farm generation

28 **V. Semikashev.** Economic policy for the fuel and energy sector of Russia in the context of sanctions

## Oil

42 **M. Gaysin, A. Dunaeva, A. Zvorykina.** Greenhouse gas emissions management at Transneft facilities

## Regions

50 **V. Andrianov.** Looking South: The United States is stepping up the South American vector of its energy policy

70 **H. Sukhu, D. Yarakhanova.** An alternative project for the extraction and primary processing of bituminous mineral resources

## Gas

82 **O. Khalov.** Opportunities and challenges of the transport of Russia's transport to gas engine fuel

## Climate

90 **O. Zhdaneev, A. Seregina.** Gender factor in the fuel and energy industry



**УЧРЕДИТЕЛИ**

Министерство энергетики Российской Федерации, 107996, ГСП-6, г. Москва, ул. Щепкина, д. 42

ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики Российской Федерации, 129085, г. Москва, проспект Мира, д.105, стр. 1

**ИЗДАТЕЛЬ**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики Российской Федерации, 129085, г. Москва, проспект Мира, д. 105, стр. 1



**НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ**

**В.В. Бушуев** – акад. РАЕН и РИЭ, д. т. н., председатель совета, ген.директор ИЭС
**А.М. Мастепанов** – акад. РАЕН, д. э. н., г. н. с. Центра энергетической политики ИПНГ РАН
**Д.А. Соловьев** – к. ф.-м. н., ответственный секретарь совета
**А.Н. Дмитриевский** – акад. РАН, д. г.-м. н., научный руководитель ИПНГ РАН
**А.И. Кулапин** – д. х. н., ген. директор РЭА Минэнерго России
**В.А. Крюков** – акад. РАН, д. э. н., директор ИЭОПП СО РАН
**Е.А. Телегина** – член-корр. РАН, д. э. н., декан факультета РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина
**А.И. Громов** – к. г. н., директор по энергетическому направлению ФИЭФ
**С.П. Филиппов** – акад. РАН, д. э. н., директор ИНЭИ РАН
**А.Б. Яновский** – д. э. н., к. т. н., помощник руководителя администрации президента РФ
**П.Ю. Сорокин** – первый заместитель министра энергетики России
**О.В. Жданеев** – к. ф.-м. н., зам. ген. директора – руководитель Центра компетенций технологического развития ТЭК «РЭА» Минэнерго РФ



**Главный редактор**
Анна Горшкова

**Научный редактор**
Виталий Бушуев

**Обозреватель**
Арсений Погосян

**Корректор**
Роман Павловский

**Фотограф**
Иван Федоренко

**Дизайн и верстка**
Роман Павловский

**Адрес редакции:**
129085, г. Москва, проспект Мира, д.105, стр. 1
+79104635357
anna.gorshik@yandex.ru

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77–75080 от 07.03.2019

Журнал «Энергетическая политика» входит в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК

При перепечатке ссылка на издание обязательна



Перепечатка материалов и использование их в любой форме, в том числе в электронных СМИ, возможны только с письменного разрешения редакции

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов

Редакция не имеет возможности вступать в переписку, рецензировать и возвращать не заказанные ею рукописи и иллюстрации



Тираж 1000 экземпляров

Периодичность выхода 12 раз в год

Цена свободная

Отпечатано в «ПБ «Модуль», 115162, Москва, Мытная улица, дом 48, цоколь пом. 2, ком. 1,3

Подписано в печать: 05.08.2022
Время подписания в печать по графику: 13:00
фактическое: 13:00

16+

Виталий БУШУЕВ
Научный редактор журнала
«Энергетическая политика», акад. РАЕН и РИЭ, д. т. н.

Анна ГОРШКОВА
Главный редактор журнала
«Энергетическая политика»

# Зима близко, нефть и газ – все дальше

Европейский рынок, уставший от аномальной жары, постепенно начинает готовиться к суровой и сложной зиме. Уже многие страны ЕС отрапортовали о заполнении подземных хранилищ газа на 80 %, провели первые раунды переговоров по альтернативным поставкам газа и стали морально готовить население к предстоящему холоду в квартирах, сокращению потребления топлива и высоким ценам на электричество.

Россия же ищет новых партнеров по закупкам энергоресурсов в самых экзотических уголках Земли: от Шри-Ланки и Пакистана, до Бразилии и Кубы. При этом вопрос об их платежеспособности в новых политических условиях отходит на второй план. Одновременно наша страна активно заполняет азиатский рынок дешевой нефтью с дорогими услугами по транспортировке и, кроме того, пытается найти на внутреннем рынке новые возможности для спроса на газ, которые (в отличие от нефти) нелегко перебросить на Восток.

Так что предстоящая зима может стать поворотной точкой затянувшегося мирового конфликта вокруг Украины. Главным вопросом при этом станет скорость и эффективность адаптации отраслей ТЭК России и Евросоюза к новому мировому порядку. Пока российская энергетика демонстрирует большую устойчивость и гибкость в этом процессе. И тут главное не останавливаться на достигнутом и быть готовым к самым разным сценариям развития.

УДК 620.9 DOI 10.46920/2409-5516_2022_8174_6 EDN: SSVUQE

# Энергетика – стабилизирующий фактор в нестабильном мире

## Energy as a stabilizing factor in an unstable world

Виталий БУШУЕВ
Профессор, д. т. н., генеральный директор ГУ «Институт энергетической стратегии», главный научный сотрудник ОИВТ РАН, научный редактор журнала «Энергетическая политика»
e-mail: anna.gorshik@yandex.ru

Vitaly BUSHUEV
Doctor of Technical Sciences Professor, General Director of the State Institution «Institute of Energy Strategy», Chief Researcher of the JIHT RAS, Scientific Editor of the journal «Energy Policy»
e-mail: anna.gorshik@yandex.ru

Танкер-газовоз *Источник: vladsv / Depositphotos.com*

Аннотация. Энергетика как важнейшая сфера жизнеобеспечения человечества взаимосвязана с мировой политикой, климатом, экономическим, экологическим и технологическим развитием. Она реагирует на все внешние вызовы, оказывая на них часто решающее влияние. Текущая политика энергетических санкций в виде запрета на импорт в Европу традиционных энергоресурсов из России, искусственного снижения спроса на нефть и газ, кардинально меняют глобальный топливный рынок. Но мировая экономическая система не может существовать без использования энергии, не только собственной, но и импортируемой потребителями. Поэтому энергия, столь необходимая человечеству, станет важнейшим фактором, который пробьет санкционную стену, и при смене энергетического глобализма на региональные схемы энергоснабжения приведет к более разумному использованию энергоресурсов. Для России это связано с ускоренным развитием собственного спроса на углеводородное сырье.
*Ключевые слова: мировой энергетический рынок, санкции, цены на энергоресурсы, энергетические вызовы.*

Abstract. Energy as the most important sphere of human life support is interconnected with world politics, climate, economic, environmental and technological development. It responds to all external challenges, often exerting a decisive influence on them. The current policy of energy sanctions in the form of a ban on the import of traditional energy resources from Russia to Europe, an artificial reduction in demand for oil and gas, are fundamentally changing the global fuel market. But the world economic system cannot exist without the use of energy, not only its own, but also imported by consumers. Therefore, the energy that is so necessary for humanity will become the most important factor that will break through the sanctions wall, and when changing energy globalism to regional energy supply schemes, it will lead to a more reasonable use of energy resources. For Russia, this is due to the accelerated development of its own demand for hydrocarbons.
*Keywords: global energy market, sanctions, energy prices, energy challenges.*

> **Никого не смутил тот факт, что с началом сланцевой революции Америка сама пошла по стопам ресурсного экспорта, в чем многие обвиняли Россию**

### Политические вызовы для энергетики

В середине XX века быстро растущий мировой спрос на энергию вызвал серьезные опасения по поводу достаточности глобальных запасов углеводородного сырья. Сформировался Римский клуб с его знаменитыми докладами «Пределы роста», ставшими не только научными, но и политическими бестселлерами, определившими мировую энергетическую политику. Началась битва за ресурсы между странами ОЭСР и Ближнего Востока (1973 и 1979 гг.), приобщение России к энергообеспечению Европы путем сделки «газ – трубы», развитие транснациональных энергетических корпораций с западным капиталом, становление энергетического глобализма. Вместе с этим началось и всеобщее движение за энергоэффективность, понимаемое вначале как энергосбережение, а затем и как средство решения задач экологии и технологического развития. Политически это было время достаточно плодотворного международного сотрудничества, энергетической дипломатии с общими целями и возможными приоритетами.

Автору довелось в начале 90-х годов прошлого столетия быть участником об-

суждения этого вопроса в качестве сопредседателя межправительственных российско-американских и российско-французских комиссий по энергоэффективности. Если вначале эти проблемы пытались решать в духе политического сотрудничества, то уже вскоре политика собственной энергетической безопасности развела Восток и Запад по разные стороны не только географических границ, но и экономико-политических баррикад.

Еще в 1995 г. в США был принят закон «Об энергетической безопасности», который стал не только политической декларацией независимости американской экономики от внешних поставок нефти, объем которых доходил до 70 % общего потребления в стране, особенно в сфере автотранспорта. Именно тогда на американском континенте начались проекты использования биоресурсов, а затем и возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для получения моторного топлива и производства электроэнергии. Их главной задачей стало обеспечение независимости от внешних поставок, в том числе из Ближнего Востока как политического оппонента США. Но наиболее успешным вариантом реализации этого политического решения стала сланцевая революция, которая позволила превратить США из страны – импортера нефти и газа в страну экспортера этих ресурсов.

Никого не смутило то обстоятельство, что Америка сама пошла по стопам ресурсного экспорта, в чем многие (в том числе и наши экономисты) обвиняли Россию, предлагая именно нашей стране (и только ей) быстрее слезть с нефтяной иглы. Тем самым решалась прежде всего политическая задача – лишить Россию значимости ее ресурсного потенциала, который превращал нашу страну из достойного участника мирового

**К середине 2021 г. цены на нефть вернулись на доковидный уровень в 100–115 долларов за баррель, который сохранится, по-видимому, на весь период действия санкций против России**

Добыча нефти в округе Керн, Калифорния
*Источник: oranhall / Depositphotos.com*

развития в сателлита развитого капитализма с постоянно догоняющей экономикой.

Прошедший в Санкт-Петербурге в 2006 г. саммит G7 по проблемам глобальной энергетической безопасности, включая надежность транзита международного потока энергоресурсов, а также устойчивость физического спроса на энергию со стороны потребителей был, пожалуй, единственной политической акцией нового времени по сохранению энергетического глобализма на планете.

Западные страны взяли на вооружение политическую «целесообразность» декларативного энергетического перехода к «зеленому миру», навязывая его всем другим странам взамен сбалансированного развития всех видов энергетических ресурсов.

Этот переход от использования природных топлив к ВИЭ, особенно активно пропагандируемый «зелеными» политиками Евросоюза, был вызван якобы проблемами глобального потепления. На деле он направлен на то, чтобы обосновать технологическое преимущество развитых стран по отношению к развивающимся странам, обладающим лишь природным капиталом. Этот дорогостоящий переход от традиционной углеводородной энергетики к новинкам ВИЭ просто игнорировал интересы 2/3 населения земного шара, которым новая энергетика была просто недоступна по экономическим соображениям и лишала многие народы их традиционного природно-энергетического ресурсного богатства, включая биоресурсы. В самих странах Евросоюза этот переход был не просто стратегией устойчивого энергоэкологического развития, а стал политически мотивированным противопоставлением ресурсно-инновационного и инновационно-технологического энергетического развития.

## Политические разломы энергетического глобализма

Пандемия COVID-19 привела не просто к серии экономических локдаунов и снижению энергетического спроса, а к развалу глобального мира и самосохранению отдельных государств, в том числе в энергетическом плане.

Политически обусловленные санкции против России за украинскую операцию направлены на то, чтобы существенно снизить экспортные возможности нашей страны и исключить влияние ее энергетических ресурсов на экономику и политическую роль страны.

Но если пандемия еще как-то объективно через общий экономический локдаун объясняла развал глобальной

**Находясь в искусственной системе ожиданий, именно владельцы резервных мощностей и быстро вводимых в разработку запасов (ОПЕК), стали доминантными акторами нефтегазового рынка**

энергетики, то военное противостояние на Украине и ограничительные действия Западного мира в отношении экспорта российских энергоресурсов окончательно привели к слому международного разделения труда в сфере энергетики. Политические решения США, навязанные странам Евросоюза, оказались губительны не только для России, но и для всего Западного мира. Оказалось, что надежность, безопасность и эффективность внешних поставок при отсутствии собственных ресурсов даже в условиях общего профицита мировых энергоресурсов, не имеют решающего значения по сравнению с по-

Большинство стран мира не могут позволить себе новые технологии *Источник: zatletic / Depositphotos.com*

литическими решениями. Санкции, запрещающие энергетическим компаниям экспорт угля, нефти и газа из России, по сути, продемонстрировали, что так называемый свободный рынок есть ничто по сравнению с государственными установками, имеющими совершенно не экономические, а чисто политические требования. Тем самым, западноевропейский и американский капитализм поставил крест на рыночной экономике, к которой он так активно призывал постсоветскую Россию.

Газопровод «Северный поток-1»

*Источник: storm100.livejournal.com*

Жесткие санкции, запрещающие поставки российских углеводородов на европейский рынок при отсутствии собственных ресурсов и их хранилищ привели к резкому взлету цен на рынках Европы и самих США. Кризис усилился политическими решениями запрета ввода газопровода «Северный поток-2» и ограничениями на поставки оборудования действующего газопровода «Северный поток-1», прекращениями страховки танкеров, перевозивших СПГ. В результате, цены на нефтяном и газовых рынках Европы выросли в 5–6 раз, что привело к остановке многих энергоемких предприятий, в том числе производящих удобрения для сельского хозяйства. В результате, заблокированная цепочка связей «газ – удобрения» стала причиной возможного продовольственного кризиса в Европе и Африке.

Так, сугубо политические решения США использовать энергетические санкции якобы против России, запретив ей экспорт углеводородов в Европу, на самом деле больнее всего ударили именно по европейской экономике, создав невосполнимый дефицит, прежде всего, газа для промышленности и ЖКХ европейских стран. При этом американцы рассчитывали не только разорить Россию за счет ожидаемого снижения доходов нашего бюджета от сокращения экспорта, но и попытаться навязать европейским «союзникам» свой сжиженный газ. Но это не удалось. Российские ресурсы оказались востребованными в других регионах мира, в частности, в Китае и Индии, производство нефти в России только выросло в 2022 году. Доходы от поставок нефти почти перекрыли проседание экспорта газа. Так что экономический удар против России повис в воздухе, а сами страны-санкционеры оказались в нокауте.

Энергетика России выстояла, а дефицит энергоресурсов в Европе привел ее к социально-экономическому коллапсу.







В целом, политические санкции подтвердили, что энергетика – это не та сфера, которую можно безнаказанно использовать для проведения политических авантюр.

## Цены как результат политики

Прогнозы мировой динамики цен на нефть (в годовом и месячном исчислении) показывают, что нефтяной рынок во время пандемии 2020 года просел гораздо сильнее, чем ожидалось в доковидный период. Но чем больше естественное падение, тем круче и восстановление. Если первоначально ожидалось, что нефтяные цены в результате экономического пандемийного локдауна окажутся сниженными в течение 2–3-х лет, то по факту их восстановление произошло гораздо быстрее – всего за 1,5 года. Показательно, что цены на традиционные ресурсы (например, нефть) во время локдаунов испытывают глубокие, но непродолжительные колебания. Так, в преддверии пандемии COVID-19 в конце 2019 года наметилась тенденция на очередное падение цен, которое оказалось за счет локдауна гораздо более глубоким (с 80 до 20 долларов). Но уже к середине 2021 г. цены вернулись на доковидный уровень. Уровень в 100–115 долларов за баррель сохранится, по-видимому, и на период действия санкций против России в связи с событиями на Украине.

США могут попытаться ответить на высокий уровень цен включением «печатного станка», но это приведет лишь к инфляции и потере авторитета американского доллара, что чревато дальнейшим стремлением к многовалютному миру и регионализации мировой экономики.

В начале 2022 года на мировой нефтяной рынок обрушился новый теперь уже рукотворный фактор – санкционный запрет на поставки нефти и газа из России. И цена снова круто полезла вверх. Этот рост не был связан с ее реальным дефицитом на западном рынке. Он носил панический психологический характер возможного дефицита. И наибольший выигрыш от этого получили владельцы нефтяных танкеров и хранилищ. Находясь в искусственной системе ожиданий, именно владельцы резервных мощностей, в том числе и в недрах, но быстро вводимых в действие подземных запасов (ОПЕК), стали доминантными акторами рынка.

Существенной энергоэкономической проблемой при этом остается конъюнктура нефтяного рынка. Если не учитывать месячные флуктуации, то среднегодовая цена будет расти достаточно плавно. Отчасти это связано с периодически возникающими (через 10–12 лет) экономическими кризисами в США и других рыночных странах, которые к 2023 г. вступят в полосу экономической рецессии. Это приведет к естественному снижению энергетического спроса и некой (временной) стабилизации энергетического рынка. Но флуктуации цен будут иметь место не только и не столько за счет физического небаланса спроса и предложения, а за счет политических факторов (ограничения экспорта российской нефти и газа в Европу), технологического и финансового резервирования (запасов в недрах, танкерах, в хранилищах и т. п., банковского хеджирования). Именно владельцы запасов сегодня в основном влияют на нефтяные флуктуации.

Климатические протесты в Бельгии
*Источник: Ale_Mi / Depositphotos.com*

Важным элементом управления энергетическим рынком являются квазимонопольные объединения типа ОПЕК+. Их согласованные решения позволяют достаточно быстро найти новые ниши сбыта энергоресурсов, преодолевать постковидные локдауны, периодические экономические рецессии (порядка 10–12 лет) и ценовые колебания такой же периодичности. При этом прогнозы показали, что и военные,

**Эти флуктуации «взлет–падение и снова взлет» не проходят бесследно. Расшатывая мир, они приводят к глубоким кризисам и катастрофам, вызывая потребность в его трансформациях на новых основах**

и экономические колебания мировых цен достаточно регулярны и не сильно зависят от волевых решений властных органов.

С другой стороны, эти флуктуации «взлет – падение и снова взлет», имеющие естественный характер для всех динамических систем, не проходят бесследно. Расшатывая мир, они приводят к глубоким кризисам и катастрофам, вызывая потребность в его трансформациях на новых основах.

Казалось, этого добивались и американцы, пытаясь сделать Европу не самостоятельным участником мирового развития, а сателлитом американской политики, подсадив ее на дорогостоящий собственный сланцевый газ. Для его производства в США нужны высокие цены на нефть – порядка 150 долларов за баррель. Но выросшие цены на бензин на американских заправках в 2–3 раза уже привели к массовому недовольству такой политикой со стороны автомобилистов. США оказались в своей же собственной ловушке. С одной стороны, политически обусловленные санкции (точнее их ожидание) взвинтили цены. С другой – внутренняя ситуация требовала смягчения этой политики.

Для торможения роста нефтяных цен при сохранении антироссийских санкций сами американцы стали искать различные лазейки в своей системе. То они вдруг обратились за поддержкой к Саудовской Аравии для дополнительного увеличения экспорта нефти на мировой западный рынок, пытаясь развалить ОПЕК+. Появились санкционные исключения для отдельных стран – потребителей российских ресурсов. Стали возникать санкционные разрешения на импорт отдельных промышленных редкоземельных компонент для космоса, для радиоэлектронной промышленности, появился «параллельный экспорт», когда та же российская нефть, закупленная индийскими компаниями, в море смешивалась в танкерах с нефтью ближневосточных стран и в таком виде в обход санкций шла западным потребителям.

Угольный погрузчик в США

*Источник: EyeMark / Depositphotos.com*

Угольная шахта в США

*Источник: dbvirago / Depositphotos.com*

Поэтому надежды стран, вводящих санкции, обойтись своими ресурсами, не оправдались. Даже санкционированная энергетика не меняет общую структуру энергетического рынка. Холодная зима 2021–2022 гг. показала, что новая энергетика на базе ВИЭ сама по себе неспособна решить задачу надежного и безопасного энергоснабжения населения и промышленности. Поэтому возник новый спрос на традиционные энергоресурсы, даже на всеми «клятый» уголь. Долгосрочные прогнозы показывают, что большинство всех стран мира по экономическим соображениям вообще не могут перейти на новую более сложную технологическую платформу ВИЭ, водородной и малой атомной энергетики.

Долгосрочная энергетическая политика сопровождается сегодня резким обострением текущего энергетического взаимоотношения стран-потребителей и поставщиков энергетических ресурсов. Сегодня не только ресурсный, но и экономический фактор этих взаимоотношений полностью перекрывается политическим обоснованием.

Если раньше считалось, что «политика является концентрированным отражением экономики», то сегодня, наоборот, политика является самостоятельным и первичным фактором принятия решений, которые часто имеют антиэкономический смысл. Особенно наглядно это следует из анализа политических санкций против РФ, принятых ЕС по наущению США. Они намерены до конца 2022 года сократить до 20 % общий объем поставок нефти из России, а затем и полностью отказаться от него. Еще более политически ангажированными являются требования полностью отказаться от поставок российского газа как по трубопроводам, так и на спотовый рынок. Разумеется, это чревато крайне опасными экономическими проявлениями. Европейцы не просто «стреляют

**Холодная зима 2021–2022 гг. показала, что новая энергетика на базе ВИЭ сама по себе неспособна решить задачу надежного и безопасного энергоснабжения населения и промышленности**

Добыча газа на Ямале

*Источник: e.m.mitroshin.gmail.com / Depositphotos.com*

себе в ногу», чтобы досадить России. Они занимаются «энергетическим самоубийством» не только своей промышленности, где затраты на газ достигают 70 % общей стоимости производства, например, в сфере минеральных удобрений, но и систем энергетического самообеспечения жилого сектора, где стоимость электроэнергии для населения уже выросла более чем в 2 раза.

Попытки списать рост цен на газ на «Газпром», как неоднократно заявляет Дж. Байден и другие политические лидеры Западного мира, просто смешны. Запрещая покупать газ из России и не имея возможности найти другого поставщика, обвинять именно «Газпром» в росте цен на европейском рынке – это настоящий информационно-политический фейк. Слава богу, мир начинает понимать, что «на воре и шапка горит». Однако отказаться от своей антироссийской риторики США не спешат и не дают этого сделать своим европейским партнерам.

**Долгосрочные прогнозы показывают, что большинство стран мира вообще не могут перейти на новую более сложную технологическую платформу ВИЭ, водородной и малой атомной энергетики**

## Как выбираться из энергополитической ямы?

Подобные политические вызовы больнее всего действуют на сами страны-потребители, оставляя их без надежного энергоснабжения в условиях ограничений по использованию ВИЭ. Кроме того, многие страны не имеют возможности по экономическим соображениям перейти на использование технологически новых видов энергии и опираются на имеющиеся ресурсы дешевого угля, нефти и газа. Это оставляет их на обочине мирового развития. Так, последние открытия больших запасов газа в Мозамбике, казалось бы, открывают возможности для энергоэкономического развития самой Африки и возможных поставок в Европу. Но это – долгий и недешевый путь.

Поэтому нынешняя ситуация на европейском рынке свидетельствует о том, что нельзя игнорировать законы энергетического развития в угоду каким-либо политическим целям. Можно долго говорить, что традиционные углеводороды изживают себя, и мир стоит на пороге «зеленой энергетики». Но жизнь свидетельствует, что такие «политически обусловленные прогнозы не соответствуют ни текущей, ни перспективной ситуации. В вопросах энергетики нельзя утверждать «или/или», а можно говорить лишь о гармонии энергетического баланса по принципу «и/и». И нефть, и газ, и уголь, подверженный предварительному обогащению и газификации, также как природные ВИЭ и переработанные ресурсы, включая биогаз, водород, газогидраты и многое другое найдут свое применение в различных сферах использования энергии как непременного фактора жизнеобеспечения и жизнедеятельности. Энергия – это синоним жизни. Спекулировать на ней в угоду политическим интересам властных структур – недопустимо в интересах самой жизни. Поэтому энергетика неподвластна по большому счету спекуляциям на ее будущем. Она сама заставит политиков принять ее законы как естественное условие устойчивого развития мира. Именно она будет критерием для принятия решений в различных сферах нашего неустойчивого мира.

**Нынешняя экономическая ситуация на европейском рынке свидетельствует о том, что нельзя игнорировать естественные законы энергетического развития в угоду каким-либо политическим целям**

Спрос на природные ресурсы будет планомерно расти, по крайней мере, до середины XXI века. По прогнозам «Института энергетической стратегии» ожидается, что структура этого спроса не претерпит существенных изменений. Спрос на электроэнергию как на самый удобный, универсальный и управляемый продукт будет расти более высокими темпами до 3,5–4 % в год; спрос на газ, как на экологически чистый продукт, будет расти ежегодно на 2,5 %, а на нефть (несмотря на ожидаемое снижение моторного топлива при переходе на электротранспорт) – на 1–1,5 %. И никакого сворачивания нефтяного сектора до 2050 г. не предвидится.

Традиционная добыча нефти в Техасе на фоне современных ветроэлектростанций, США

*Источник: cboswell / Depositphotos.com*

**Поэтому не смена политических идеологий, не военная и не экономическая сила остановят сегодняшнюю вакханалию в мире, а именно энергетика как система жизнедеятельности человеческого общества**

## От политического глобализма к энергетическому регионализму

Новая патовая ситуация, в которую загнали себя нынешние западные политики, пытаясь любой ценой сохранить свое лидерство в мире, используя для этого управление глобальной энергетикой, обострило военно-политическое, энергоэкономическое и эколого-технологическое противостояние в мире. Монополитизированный по американским лекалам глобализм мировой системы подходит к концу, как бы ни пытались сохранить его нынешние идеологи и политики. Мир становится все более плюралистическим, а его жизнеобеспечение и жизнесуществование все менее политически ангажированным. Политический диктат над всем обществом неизбежно уступит место, но не старому классическому рынку и не чисто экономическим приоритетам, а новым экосоциогуманитарным отношениям в системе («природа – общество – человек») в нашем общем геопланетарном доме. Здесь не должно быть противопоставления природному и технологическому, физическому и интеллектуальному, человеческому и информационному капиталу как доминирующему фактору развития цивилизационных отношений. Действие, развитие, как и сама жизнь, – это различные отражения энергетических взаимоотношений и трансформаций в общем мире.

Поэтому не смена политических идеологий, не военная и даже не экономическая сила остановят сегодняшнюю вакханалию в мире, а именно энергетика как система жизнедеятельности человеческого (биофизического, роботизированного и космического) общества. Именно энергетические идеи и решения, направленные на долговременное партнерство цивилизаций, позволят сохранить жизнь на земле и ноосферную экспансию в космос. Но этот далеко идущий мировой энергетический форсайт для нас сегодня начинается с главной задачи: сформировать приоритеты, задачи и возможности и ответить на текущие вызовы политического и экономического беспредела в мире. Мировой энергетический рынок становится все менее глобальным и более региональным, так как в каждом регионе присутствуют свои ресурсные и технологические возможности и особенности. Поэтому такая регионализация устраняет необходимость в «силовой» борьбе за ресурсы. Она будет способствовать многообразию включаемых в оборот ресурсов.

Только непредвзятое отношение ко всем видам энергетических ресурсов и экономическим возможностям всех стран позволит выстроить новые энергетические отношения с учетом интересов и возможностей различных стран, как потенциальных экспортеров сырьевых ресурсов, так и обладателей новых технологий.

ЛЭП

*Источник: Leonardi / Depositphotos.com*

Современные ЛЭП

*Источник: AtomicSummer / Depositphotos.com*

Оно позволит решить и политическую задачу – обеспечить энергетическую самодостаточность каждой страны и каждого региона либо собственными ресурсами, либо собственной технологической базой их переработки. Не прибегая при этом к военно-политическим методам защиты собственных энергетических интересов от других акторов энергетического рынка.

## Прежние ресурсы – новое применение

Известное экономическое правило, что тот ресурс, который расходуется более эффективно и пользуется большим спросом, доминирует в мировом балансе. Поэтому конкуренция на мировом энергетическом рынке между отдельными странами-экспортерами и импортерами будет определяться не военно-экономическими методами «битвы за ресурсы», а технологоэкономическим преимуществом владельцев различных ресурсов. При этом конкуренция будет не за счет объема, а за счет более эффективного их ресурсно-инновационного использования. Сегодня таким наиболее эффективным ресурсом является электроэнергия и газ, имеющие не только топливное, но и промышленное значение.

То же касается и новых энерготехнологических отношений – стабилизации структуры энергетического рынка с соответствующим балансом углеводородных энергоресурсов и ВИЭ, который сохранится по крайней мере до 2050 г. на нынешнем уровне. Разумеется, это потребует перенаправления части ресурсных потоков из России в Азию и на внутренний рынок, но не приведет к существенным сокращениям доходов российского бюджета. Тенденция на сохранение энергетического рынка при неэффективности санкций будет способствовать снижению международной напряженности. Так, энергетика сможет выполнить свою долгосрочную

**Только непредвзятое отношение ко всем видам энергетических ресурсов позволит выстроить новые энергетические отношения с учетом интересов и возможностей различных стран мира**

**Для предотвращения избыточных колебаний рыночной конъюнктуры и искусственных структурных трансформаций необходимо использовать естественные законы энергетического развития**

роль стабилизации политической ситуации в мире.

Масштабы спроса на различные энергоносители и цен на нефть остаются более или менее стабильными независимо от субъективных рыночных, политических и экономических факторов. Поэтому для предотвращения избыточных колебаний рыночной конъюнктуры и искусственных структурных трансформаций необходимо использовать естественные законы энергетического развития, позволяющие избежать необоснованных политических и экономических решений.

При этом необходим приоритетный поиск не только экспортных маршрутов поставок энергии на мировой рынок, но и их использование внутри страны, в новых технологических системах. Так, использование ГЭС и ПЭС на востоке страны позволит создать базу для реализации водородного электролиза и возможного его использования внутри страны и на экспорт. Более полная реализация гидроэнергетического потенциала при производстве электроэнергии позволит создать условия для электроотопления нового населения и развития энергетической интеграции со странами Юго-Восточной Азии – наших новых энергетических партнеров в рамках ШОС и ЕАЭС. Газ, который имеет более распределенный характер на востоке страны, может и должен найти новое применение в 100 %-й газификации ЖКХ региона, на воздушном, морском и наземном транспорте (в дирижаблях, в танкерах, газомоторном транспорте) и в других энергокоммуникациях. Местные газогидраты могут и должны найти применение не только как источники энергии, но и как источники пресной воды в связи с ростом мирового народонаселения и ожидаемым дефицитом пресной воды.

Компрессорная станция

*Источник: Buchatska / Depositphotos.com*

Отладка клапана межпоселкового газопровода

*Источник: Iurii / Depositphotos.com*

## Региональная энергетика как локомотив российской политики и экономики

Сегодня для нас менее значимо, как будет развиваться Западный мир – по пути энергетического перехода от нефти и газа к ВИЭ или смешанного энергетического баланса. Общий мировой баланс был важен нам, когда мы делали ставку на экспорт и было важно знать перспективы основного спроса европейского рынка на российские ресурсы. Сегодня своими политическими решениями запад успешнее, чем наши собственные политики и стратеги переориентировал нас на решение задач собственной энергофикации и собственного энергетического развития.

Главным для нас является не обеспечение выживаемости российского ТЭК как основного поставщика финансовых и инвестиционных ресурсов, а превращение энергетического сектора в «локомотив» геотерриториального развития страны. Это развитие в силу пространственных размеров неизбежно должно основываться не на базе концентрации промышленности и населения в больших агломерациях европейской части страны, а на преимущественном развитии территориально-производственных комплексов в Сибири и на Дальнем Востоке, имеющих в качестве базы местные минеральные, энергетические и водные ресурсы. Энергетическое освоение этих природных запасов как главного богатства страны, сосредоточенного в конкретных агломерациях, способно решить и демографические проблемы региона. При этом восточное освоение страны требует именно здесь сосредоточить основные финансовые и технологические ресурсы.

Нынешняя политика в России, ориентированная на хозяйственную интеграцию всех регионов, направлена на сохранение промышленного, политического, культурного и финансового центра в Москве и большом Подмосковье. Если транспорт будет тянуться от Москвы «до самых до окраин», то такая политика централизованного развития не сможет помочь нам в реализации перехода от централизации к активной регионализации как местного источника общего энергетического и хозяйственного развития.

Приходится помнить, что «чем дальше уезжаешь от Москвы, тем глубже погружаешься в Россию». Столицу страны в отличие от Европы нельзя представлять себе как единый центр всего и вся. Поэтому и политическое решение о переносе столицы Российского государства не как культурно-исторического, а как государственного и финансово-экономического центра из Москвы в один из восточных городов является своевременным политическим актом. Точно также было бы целесообразным перенести столицу из Москвы в Новосибирск, а Красноярск сделать энергетическим центром Сибири и Дальнего Востока страны. Ведь наша задача – сделать всю Россию, а не только ориентированное на запад Подмосковье, страной «новой» экосоциогуманитарной цивилизации, а не экспортно-ориентированным энергетическим хабом.

Поэтому не политический диктат центра, а региональная самостоятельность и определенная направленность субъектов РФ позволит им стать сетевыми центрами новой российской цивилизации, которая должна быть не супротивником атлантической цивилизации, а ее партнером в самостоятельном ресурсно-инновационном развитии.

УДК 620.9 DOI 10.46920/2409-5516_2022_8174_20 EDN: VFNJCH

# Краткосрочное прогнозирование выработки ветровой электростанции

## Short-term forecasting of wind farm generation

Василий ЗУБАКИН
Заведующий базовой кафедрой возобновляемых источников энергии РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, профессор, д. э. н.
e-mail: anna.gorshik@yandex.ru

Vasily ZUBAKIN
Doctor of Economics, Professor, Head of the Basic Department of Renewable Energy Sources of the Russian State University of Oil and Gas (NRU) named after I.M. Gubkin
e-mail: anna.gorshik@yandex.ru

Сильный ветер на Дальнем Востоке

*Источник: ainews.kz*

Аннотация. В статье описаны основные методы краткосрочного прогнозирования скорости ветра и выработки ВЭС. Произведена оценка точности прогнозирования с горизонтом от 1 часа до 6 часов для разных моделей на основе глубокого обучения и классических статистических моделей. Предложена комбинированная модель для краткосрочного прогнозирования выработки ВЭС.
*Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, прогноз выработки ВЭС, машинное обучение, рекуррентные нейросети с архитектурой LSTM, статистические модели, нейронная сеть Temporal Fusion Transformer.*

Abstract. The article describes the main methods of short-term forecasting of wind speed and wind farm generation. An assessment of the accuracy of forecasting with a horizon of 1 hour to 6 hours for different models based on deep learning and classical statistical models was made. A combined model for short-term forecasting of WPP generation is proposed.
*Keywords: renewable energy sources, wind farm generation forecast, machine learning, recurrent neural networks with LSTM architecture, statistical models, Temporal Fusion Transformer neural network.*

**С развитием современных технологий точность прогнозирования как потребления электрической энергии, так и генерации – растет**

Циклон, вид из космоса
*Источник: astronews.ru*

### Введение

Для успешной интеграции возобновляемых источников энергии в энергетические системы требуются точные и надежные прогнозы объектов генерации. С увеличением установленной мощности объектов ВИЭ и изменением структуры энергетических рынков растет потребность в краткосрочных и среднесрочных прогнозах.

С развитием современных технологий точность прогнозирования как потребления электрической энергии, так и генерации растет. Можно использовать методы машинного обучения для прогнозирования выработки ветряных электростанций, которые иногда для краткосрочных прогнозов дают лучшие результаты, чем традиционные физические модели, основанные на моделировании погоды. Однако при применении методов машинного обучения к области прогнозирования ветровой энергии возникает проблема, связанная с временем вычисления.

Повысить точность прогнозирования выработки ветряных электростанций можно, используя модели ансамбля, которые объединяют прогнозы многочисленных и желательно разных моделей, что уменьшает ошибку прогноза. Сначала анализируются однородные ансамблевые регрессоры, использующие единый базовый алгоритм. Далее предлагается построение разнородных ансамблей. Эти модели ис-

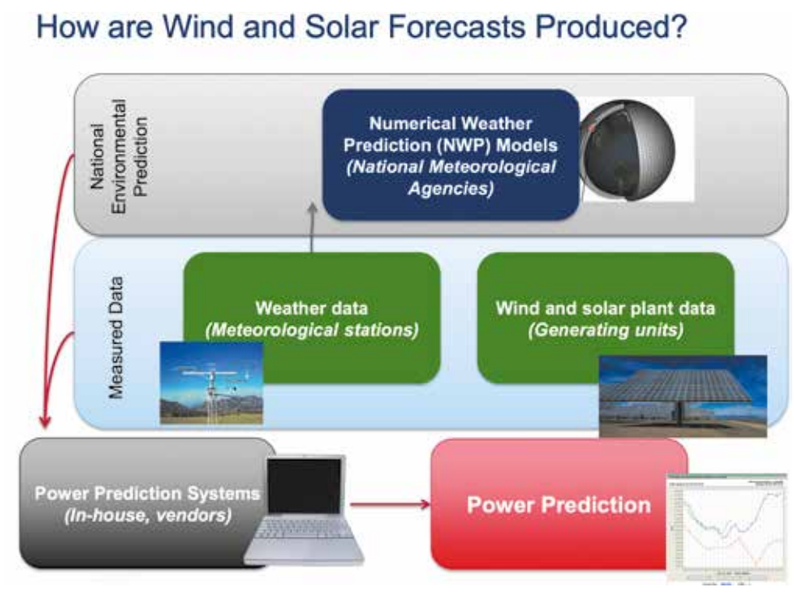



Рис. 1. Использование статистического метода прогнозирования для статистической корректировки результатов, полученных из моделей численного прогноза погоды

пользуют несколько базовых алгоритмов и выигрывают от увеличения разнообразия среди комбинированных предикторов. Международный опыт показывает, что сочетание различных методов в ансамбле уменьшает ошибку прогноза, а также сокращает время вычисления [1–3].

## Прогнозирование выработки ВЭС

На сегодняшний день разработано большое количество различных моделей прогнозирования выработки ВЭС. Данные модели различаются с точки зрения требуемых входных параметров и используемого инструментария.

Выбор модели во многом зависит от временного горизонта прогнозирования.

Очевидно, что при увеличении горизонта прогнозирования ошибка прогноза увеличивается [4].

По одной из классификаций все существующие методы прогнозирования выработки ВЭС делятся на:

1. Физические методы. Вводные данные: (температура, давление, шероховатость поверхности, препятствия) в модели численного прогноза погоды (ЧПП) для создания погодных условий для конкретной местности.

2. Статистические методы. Используются исторические данные и данные генерации в реальном времени для статистической корректировки результатов, полученных из моделей численного прогноза погоды (рис. 1).

Комбинирование статистических моделей, а также моделей машинного обучения вместе с численным прогнозом погоды и анализом местности методами вычислительной гидродинамики является наиболее оптимальным методом прогнозирования.

3. Персистентный метод: в качестве следующего прогноза используются предыдущие значения. Данный метод основывается на простом предположении «завтра будет, как вчера». Иногда считают, что будущее значение переменной зависит от среднего ее предыдущих значений, а значит, пользуются скользящей средней.

**Повысить точность прогнозирования выработки ветростанций можно, используя модели ансамбля, которые объединяют прогнозы многочисленных и желательно разных моделей, что уменьшает ошибку**

**Технологии прогнозирования скорости ветра делятся на два типа. Первый основан на использовании численного прогнозирования погоды. Второй – на статистическом моделировании и работе с данными**

К сожалению, такой прогноз дает большую ошибку при долгосрочном прогнозировании [5]. Для получения предсказания на шаг вперед предыдущее значение должно быть фактически наблюдаемой величиной.

4. Ансамблевое прогнозирование. Хорошей альтернативой известным алгоритмам машинного обучения является применение ансамблевых моделей. Используя ряд различных предикторов и, в конечном итоге, объединяя их выходные значения с прогнозом, можно повысить точность классификации и регрессии, часто сокращая необходимое время вычислений. В отличие от современных алгоритмов машинного обучения, ансамблевые методы требуют меньшей настройки и экспертных знаний в предметной области. Было показано, что групповые классификаторы и регрессоры хорошо работают в различных приложениях, таких как распознавание изображений, медицина, сетевая безопасность и другие [6].

Ансамблевые модели регрессии для прогнозирования ВЭС используются достаточно часто. Интуиция, стоящая за ансамблевыми моделями простая: прежде чем принять важное решение, мы спрашиваем мнение нескольких человек.

Тем не менее, необходимо отметить, что эффективность ансамблевого прогнозирования сильно зависит от распределения ошибки каждой регрессионной модели.

## Краткосрочное прогнозирование скорости ветра

Концептуально технологии прогнозирования скорости ветра можно разделить на два типа. Одним из них является подход,

Марченковская ВЭС

*Источник: rostovgazeta.ru*

**Были построены модели на горизонт планирования 1–6 часов и произведен анализ моделей по различным метрикам ошибки. В качестве данных брались значения скорости ветра за предыдущее время**

основанный на физической модели, то есть использование численного прогнозирования погоды (NWP). Второй подход основан на статистическом моделировании, то есть работы с данными.

Поскольку NWP основано на физических моделях, оно, с одной стороны, позволяет прогнозировать на относительно более длительный временной горизонт, от нескольких часов до нескольких дней вперед. С другой стороны, интенсивные вычисления, необходимые для решения сложных моделей погоды, ограничивают временные и пространственные разрешения для NWP, из-за чего для краткосрочного прогноза обязательно использование статистических моделей.

Поэтому для прогнозирования скорости ветра в краткосрочной перспективе целесообразно изучить и оценить существующие статистические модели (MA, ARIMA и др.), а также модели с использованием машинного обучения (Random Forest, RNN, LSTM и др.).

## Краткосрочное прогнозирование выработки ВЭС

Прогнозирование выработки ветряной электростанции является более сложней задачей, чем прогнозирование скорости ветра.

Однако учет дополнительных факторов в моделировании кривой мощности ветрогенератора, позволяет снизить ошибку прогноза [7], поэтому планы по выработке ВЭС эффективнее строить на основе прогноза не только скорости ветра, но и других параметров.

Так для снижения ошибки краткосрочного прогноза выработки ВЭС наиболее эффективно использовать следующий инструментарий:

1. Данные, полученные из численных моделей прогнозирования и SCADA.
2. Моделирование ветрового потока с помощью моделей вычислительной гидродинамики.
3. Современные модели нейронных сетей (Temporal Fusion Transformer, N-BEATS (ElementAI).

Temporal Fusion Transformer (TFT) – новая архитектура нейронных сетей, основанная на внимании, которая сочетает в себе высокоэффективное прогнозирование с несколькими горизонтами с интерпретируемым пониманием временной динамики. Чтобы изучить временные отношения в разных масштабах, TFT использует повторяющиеся слои для локальной обработки и интерпретируемые уровни собственного внимания для долгосрочных зависимостей. TFT использует специализированные компоненты для выбора соответствующих функций и ряд уровней стробирования для подавления ненужных компонентов, обеспечивая высокую производительность в широком диапазоне сценариев. На множестве реальных наборов данных модель демонстрирует значительное улучшение производительности по сравнению с существующими эталонными моделями [8].

N-BEATS (ElementAI). Данная архитектура нейронной сети наиболее эффективно используется для одномерных временных рядов (рис. 2).

Азовская ВЭС

*Источник: energy-polis.ru*

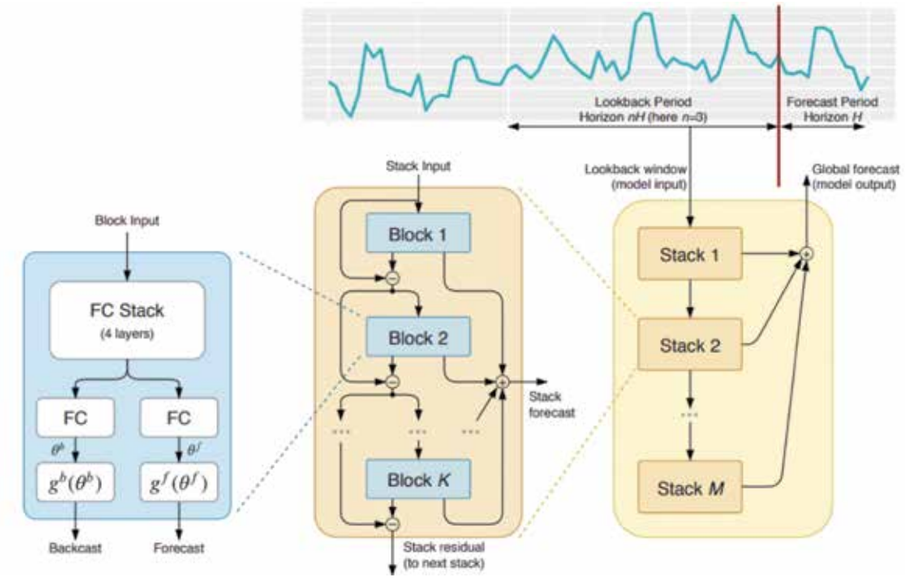



Рис. 2. Архитектура сети N-BEATS

## Моделирование прогноза скорости ветра для ВЭС

В качестве объекта моделирования был выбран ветрогенератор, расположенный в Российской Федерации. В качестве входных данных использовались параметры, полученные со SCADA с шагом 10 минут и 1 час.

Цель моделирования: оценить эффективность разных моделей прогнозирования для скорости ветра.

Были построены модели для прогнозирования на горизонт планирования от 1 часа до 6 часов и произведен сравнительный анализ моделей прогнозирования по различным метрикам ошибки.

В качестве входных данных брались значения скорости ветра за предыдущее время.

Оценка ошибки прогноза была произведена для горизонта планирования от 1 до 6 часов. Результаты прогнозирования представлены в таблицах 1 и 2.

**Однако в отсутствие других эндогенных и экзогенных данных простые статистические модели оказываются более эффективны, чем модели машинного обучения для прогнозирования от 1 до 4 часов**

| Метод | Горизонт прогнозирования | 1 ч | 2 ч | 3 ч | 4 ч | 5 ч | 6 ч |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XGboost | | 13,2 | 18,9 | 22,1 | 24,5 | 26,1 | 28,2 |
| Random Forest | | 13,1 | 19,2 | 24,1 | 25,3 | 27,1 | 28,9 |
| MLP | | 11,1 | 17,9 | 21.6 | 22,2 | 24,9 | 26,1 |
| RNN | | 12,2 | 18,1 | 20,1 | 22,9 | 23,6 | 25,6 |
| LSTM | | 12,4 | 16,9 | 18,1 | 21,2 | 22,8 | 24,9 |
| Скользящая средняя | | 6,2 | 11,1 | 17,4 | 20,5 | 25,2 | 27,2 |

Таблица 1. MAPE прогноза скорости ветра

| Метод | Горизонт прогнозирования | 1 ч | 2 ч | 3 ч | 4 ч | 5 ч | 6 ч |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| XGboost | | 1,01 | 1,39 | 1,6 | 1,77 | 1,9 | 2,04 |
| Random Forest | | 1,1 | 1,45 | 1,72 | 1,9 | 2,02 | 2,19 |
| MLP | | 1,05 | 1,36 | 1.63 | 1,76 | 1,95 | 2,01 |
| RNN | | 1,09 | 1,32 | 1,58 | 1,82 | 1,91 | 1,99 |
| LSTM | | 1,1 | 1,28 | 1,41 | 1,59 | 1,8 | 1,94 |
| Скользящая средняя | | 0,52 | 1,05 | 1,36 | 1,43 | 1,93 | 2,05 |

Таблица 2. RMSE прогноза скорости ветра

Модели, используемые для прогнозирования скорости ветра представлены ниже:

- градиентный бустинг;
- Random Forest;
- XGboost;
- многослойный перцептрон (MLP);
- рекуррентная нейронная сеть (RNN);
- LSTM-сеть;
- скользящая средняя (MA).

Применение рекуррентной нейросети с архитектурой LSTM позволило достичь самой высокой точности по сравнению с другими моделями для горизонта прогнозирования на 5–6 часов. Применение сети LSTM позволило снизить среднюю абсолютную ошибку в процентах по сравнению с результатами, полученными другими исследователями [9]. Однако в отсутствие других эндогенных и экзогенных данных простые статистические модели оказываются более эффективны, чем модели машинного обучения для горизонта прогнозирования от 1 до 4 часов.

Таким образом, использование только временного ряда скорости ветра не позволяет получить высокую точность прогнозирования скорости ветра.

Ветровой парк в Адыгее

*Источник: yuga.ru*

Адыгейская ВЭС

*Источник: commons.wikimedia.org*

## Использованные источники


1. *Foley A. M., Leahy P. G., Marvuglia A., McKeogh E. J. Current methods and advances in forecasting of wind power generation. Renewable Energy, 37:1–8, 2012.*
2. *Dietterich T. Ensemble Methods in Machine Learning, volume 1857 of Lecture Notes in Computer Science. P. 1–15. Springer Berlin Heidelberg, 2000.*
3. *Heinermann J., Kramer O. On heterogeneous machine learning ensembles for wind power prediction. In AAAI Workshops, 2015.*
4. *Zhao D. M., Zhu Y. C. and Zhang X. (2011) Research on Wind Power Forecasting in Wind Farms. Proceedings of the 2011 IEEE Power Engineering and Automation Conference, Wuhan, 8–9 September 2011, P. 175–178.*
5. *Wu Y., Hong J. A literature review of wind forecasting technology in the world. In Proceedings of the IEEE Lausanne Power Tech, Lausanne, Switzerland, 1–5 July 2007. P. 504–509.*
6. *Oza N. C. and Tumer K. Classifier ensembles: Select real-world applications. Information Fusion. 9:4–20, 2008.*
7. *Зубакин В. А., Величко А. И. Прогнозирование выработки ветряных электростанций и оценка влияния климатических параметров на кривую мощности ветрогенератора // Труды Российского государственного университета нефти и газа имени И. М. Губкина. № 1, 2022. С. 120–131.*
8. *Bryan Lima, Sercan O. Arık, Nicolas Loeffb, Tomas Pfister. Temporal Fusion Transformers for Interpretable Multi-horizon Time Series Forecasting Tomas Pfister University of Oxford, UK Google Cloud AI, USA.*
9. *Yu Ding. Data Science for Wind Energy. USA, December 18, 2020; P. 51–52.*

УДК 620.9 DOI 10.46920/2409-5516_2022_8174_28 EDN: XJZUWV

# Экономическая политика для отраслей ТЭК России в условиях санкций

# Economic policy for the fuel and energy sector of Russia in the context of sanctions

Валерий СЕМИКАШЕВ
Заведующий лабораторией Института народно-хозяйственного прогнозирования РАН (ИНП РАН), к. э. н.
e-mail: vv_semikashev@mail.ru

Valeriy SEMIKASHEV
PhD in Economics, Head of the Laboratory of the Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences (INP RAS)
e-mail: vv_semikashev@mail.ru

Газопровод «Сахалин – Хабаровск – Владивосток» *Источник: gazprom.ru*

Аннотация. После введения санкций со стороны западных стран предприятия отраслей ТЭК России вынуждены будут действовать в новых условиях. В статье рассматриваются эти изменения и предлагаются меры реагирования. Сформулированы направления и меры экономической политики в ТЭК. Также представлены авторские оценки компоновки и стоимости таких мер.
*Ключевые слова: энергетика, экономическая политика, санкции, отрасли ТЭК.*

Abstract. After the introduction of sanctions by Western countries, the enterprises of the fuel and energy industries of Russia need act in new conditions. The article discusses these conditions and suggests response measures. The directions and measures of economic policy in the fuel and energy sector are formulated. The author's estimates of the layout and cost of such measures are also presented.
*Keywords: energy, economic policy, sanctions, fuel and energy industries, energy sector.*

**Можно ожидать, что в течение 3–5 лет российские поставки нефти и нефтепродуктов в Европу снизятся на 70–90 %, угля – на 90–100 %, а трубного газа – на 60–70 %**

«Сила Сибири», КС Атаманская
*Источник: gazprom.ru*

## Введение

На фоне конфликта на Украине в 2022 г. одним из наиболее вероятных и одновременно рискованных сценариев развития российской экономики является сценарий жесткого «развода» России и западных стран. Это предполагает прекращение взаимодействия с западными странами по большинству направлений. Инициатором выступают западные страны. Рассмотрим, как санкционная политика влияет на отрасли ТЭК России, и какие меры экономической политики можно и нужно реализовать в связи с этим.

На отрасли ТЭК России санкции действуют по трем направлениям:

1. Прямые ограничения на приобретение российских энергоресурсов. Уже действуют ряд прямых ограничений на закупки энергоресурсов со стороны западных стран. Пока они применяются на уровне компаний. Так, компания Shell заявила, что выйдет из всех бизнесов в России и прекратит закупку российской нефти.

Самым крупным направлением снижения поставок стало сокращение экспорта трубопроводного газа. По заявлению «Газпрома»[1], в настоящее время оно составляет около трети от прошлогоднего уровня.

Одновременно уже принят отложенный отказ на уровне стран Европы от покупок российских нефти, нефтепродуктов и угля. Запланированы другие ограничения.

[1] Пресс-релиз от 15 июля 2022 г.: по итогам 6,5 месяцев экспорт газа в страны дальнего зарубежья составил 71,9 млрд кубометров, что на 33,1 % меньше, чем за предыдущий год.

Часть западных стран приняли дополнительные добровольные решения максимально отказаться от российских поставок энергоресурсов. Ограничением в отказе может служить только интересы собственной экономки. Поэтому можно ожидать, что в течение 3–5 лет российские поставки нефти и нефтепродуктов в Европу снизятся на 70–90 %, угля – на 90–100 %, а трубопроводного газа – на 60–70 %.

Для российских компаний это означает необходимость перестроить поставки, что потребует не только изменения логистики и строительства новой инфраструктуры, но и трансформации экономической, финансовой и промышленной политики в отраслях.

2. Косвенные ограничения. Также есть косвенное воздействие, которое в средне- и долгосрочной перспективе может оказаться не менее грозным оружием, так как влияет на маржинальность поставок, снижая доход российских экспортеров. Эти косвенные санкции состоят в ограничениях с обслуживанием торговых судов, перевозящих российские энергоресурсы, увеличением стоимости фрахта и страховки, планируемым вводом лимита цены приобретения на российскую нефть.

Такие косвенные ограничения могут со временем создать высокие риски для функционирования отраслей ТЭК. Поэтому Правительство РФ стоит перед необходимостью разработки и принятия собственных мер по ограничению негативного влияния западных санкций на российскую экономику. Основным направлением должно стать повышение гибкости производственной политики и наращивание возможностей для транспортировки экспортных потоков.

**Важной частью являются российские «дочки» западных нефтесервисных компаний. В случае их ухода оборудование не должно быть доступно к выводу, его стоимость оценивается в 50–70 млрд долларов**

Порт Восточный, Находка
*Источник: azov-import.ru*

3. Технологические ограничения. Эти санкции связаны с ограничением на поставки технологий двойного назначения, передового оборудования, использование западных технологий, которые не имеют отечественных аналогов. Они направлены на создание сложностей в реализации передовых проектов и программ разработки и производства энергоресурсов. Пробным шаром послужили санкции 2014 года. Напомним, что тогда были введены ограничения на поставку технологий для добычи сланцевой нефти, глубоководной добычи и добычи в Арктике.

Часть новых санкций уже формализована, часть только обсуждается. Но опыт формирования и применения западных санкций в 2022 г. показывает, что будут затронуты все направления, которые могут нанести вред российской экономике.

Перечислим наиболее крупные по масштабам использования и зависимости от Запада санкционные технологии:

- оборудование для крупнотоннажного производства СПГ;
- газовые турбины средней и большой мощности;
- сложное технологическое оборудование для добычи нефти и газа, а также оказание услуг в этой сфере от западных нефтесервисных компаний;
- оборудование для глубокой нефтепереработки и нефтегазохимии;
- ряд других небольших направлений, которые существенно ниже по размеру перечисленных выше, но могут оказаться узким местом в реализации сложного крупного проекта.

По всем этим и другим направлениям должны быть запущены отраслевые программы по обеспечению работоспособности предприятий ТЭК России при любых возможных сценариях, в том числе в кооперации с другими странами.

4. Организационные ограничения участия западных компаний в российской экономике и отраслях ТЭК. Начался и продолжается уход западных компаний, как из экономики РФ в целом, так и из отраслей ТЭК. Для последних это приводит к снижению конкуренции на рынке, потере ряда управленческих технологий, кадров и опыта в менеджменте и маркетинге. Многие западные компании заявили об отказе от сотрудничества в торговле, продажах нового или обслуживании уже поставленного в Россию оборудования.

Еще один важный аспект – это рассмотрение участия западного капитала в предприятиях ТЭК как залога за украденные[2] золотовалютные резервы (ЗВР)[3].

[2] На которые наложили санкции.
[3] URL: https://www.rbc.ru/economics/27/02/2022/621a5d149a7947339ae7351c

**Газовые поставки пока сохраняют западную ориентацию в силу объективных причин: удаленность ресурсной базы, наличие единственного сухопутного потребителя – Китая, отсутствие технологий СПГ**

Западные компании участвовали в следующих предприятиях: «Сахалин-1» (ExxonMobil, Sodeco (Япония), «Сахалин-2» (Shell, Mitsui, Mitsubishi), Salym Petroleum (Shell), Харьягинское СРП (TotalEnergies, Equinor), доли в компании «НОВАТЭК» (TotalEnergies) и «Роснефти» (BP), Shell и BP на рынке АЗС, «Фортум», «Юнипро», «Энел» в электроэнергетике. Важной частью являются российские дочерние структуры западных нефтесервисных компаний. В случае их ухода менеджмент и оборудование не должны быть доступны к выводу. Совокупно это можно оценить порядка 50–70 млрд дол-

Швартовка к выносному причалу «Сокол» в заливе Чихачёва, «Сахалин-1»

*Источник: vagabondius.livejournal.com*

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА №8(174) / 2022

**В 2021 г. в Европу из РФ было поставлено 167 млрд м³ трубопроводного газа. Это ямальский газ, который не может быть перенаправлен на Восток без строительства новой инфраструктуры**

ларов или 20 % от замороженных счетов ЦБ РФ[4].

В мае 2022 г. состоялась сделка по продаже АЗС и маслозавода компании Shell российской компании «ЛУКОЙЛ»[5]. Другие компании рассматривают разные варианты выхода из бизнеса. При этом сделки, по-видимому, происходят вне российской юрисдикции, так как в рамках капитального контроля нерезидентам запрещен вывод крупных средств за рубеж. В результате такой капитал перестает быть залогом. Вряд ли это та линия, которой стоит придерживаться во взаимодействии с западными «партнерами».

Представляется, что правильнее передавать этот капитал российским юрлицам с возможной компенсацией бывшим владельцам из замороженных счетов на Западе. Новые владельцы за новые активы рассчитываются с бюджетом или специальным государственным фондом. Конкретные цифры и прочие финансовые условия могут обсуждаться. Такой пример можно увидеть с передачей акций иностранных инвесторов в пользу «Зарубежнефти» в Харьягинском СРП[6].

Такая практика может быть распространена на все крупные западные компании. Для среднего бизнеса и работающего в отраслях с высокой конкуренцией (общепит, торговля, производство потребительской продукции) полезно вводить налог на выход (или в случае нормализации отношений в будущем налог на возвращение на российский рынок), или не рассматривать в качестве объектов для такого контроля.

[4] URL: https://www.rbc.ru/economics/13/03/2022/622dd6ee9a7947081b63341c

[5] URL: https://www.rbc.ru/business/12/05/2022/627ccec39a7947f9820a1bdc

[6] URL: https://www.vedomosti.ru/business/news/2022/07/26/933157-equinor-i-totalenergies-peredadut-svoi-doli

5. Макроэкономические условия. На эти специфические условия для отраслей ТЭК накладывается изменившаяся ситуация всей российской экономики. Одно из ключевых изменений – сильный курс рубля.

В условиях валютного контроля (обязательной продаже валютной выручки) и большого профицита торгового баланса произошло значительное укрепление курса рубля. Для экспортеров это относительно небольшая проблема, так как возросшие долларовые цены компенсируют сильный рубль при пересчете выручки в рубли. Однако, при таком курсе рубля «не сходится» бюджет. Поэтому Правительство РФ заинтересовано в ослаблении национальной валюты до уровня 60–70 рублей за доллар.

Для этого есть три крупных механизма:

- ключевая ставка (чем они ниже, тем слабее рубль). Однако снижать ее до уровня 4–5 % в условиях высокой инфляции невозможно;
- наращивание импорта. Здесь на ближайшие 2–3 года будут проблемы из-за различных прямых и косвенных ограничений, так как более 50 %[7] в импорте составляет доля недружественных стран. Предприятия отраслей ТЭК, у которых есть большая потребность в дорогих закупках, таких как катализаторы для нефтепереработки, запчасти и расходные материалы для нефтедобычи, могут стать акторами этого процесса. Кроме того, в условиях текущего курса такие покупки будут выгодны для предприятий, особенно если хранение стоит недорого. Государство могло бы выделить беспроцентное фондирование таких операций, так как при этом снималось давление в сторону укрепления рубля. Сделать запасы на 2–3 года при бесплатном финансировании будет выгодно и компаниям, и государству;
- государственные траты и инвестиции. Так как инвестирование госсредств по воздействию на курс рубля похоже на эмиссию, то это будет способствовать ослаблению курса рубля.

[7] URL: https://ecfor.ru/publication/otsenka-posledstvij-sanktsionnogo-davleniya-dlya-ekonomiki-rossii/

Харьягинское нефтяное месторождение
*Источник: pressuha.ru*

Бывшая АЗС Shell, перекрашенная в Teboil, Москва

*Источник: «Энергетическая политика»*

Соответственно может быть сформулирована задача по формированию крупных инвестиционных проектов, которые не имели бы проинфляционного влияния на экономику. В отраслях ТЭК можно сформулировать проекты в сфере НИОКР (крупнейшим проектом может стать проект создания российских технологий СПГ и газовых турбин большой мощности), строительства новой инфраструктуры для экспорта (предложения представлены далее) или модернизации в сфере ЖКХ. Это позволяет рассчитывать на высокий мультипликативный эффект.

Представляется, что государство может потратить около 6 трлн рублей в рамках такой политики. Если брать существующие пропорций инвестиций по секторам экономики и уже запланированные государственные траты на их поддержку [1], то на долю ТЭК и связанной с ним транспортной инфраструктуры приходится 0,5–1 трлн рублей.

В условиях высокой ценовой конъюнктуры и обязательной продажи валют-

**Газификация Дальнего Востока из ЕСГ и строительство малотоннажных установок СПГ могут решить проблему избытка ямальского газа после отказа от него ЕС и усилить переговорную позицию с Китаем**

ной выручки у отечественных нефтегазовых компаний есть избыток рублевых средств. Так что они также могут добавить 1,5–2 трлн рублей дополнительных инвестиций.

Эти ресурсы должны быть направлены на перестройку поставок с Запада в третьи страны, решение технологических и других проблем и инвестиционные проекты развития. Предприятиям ТЭК России необходимо выходить с инициативами по вышеуказанным направлениям.

Труба для газопровода «Сила Сибири» *Источник: gazprom.ru*

## Методический подход к формированию экономической политики в новых условиях

Стратегии развития отраслей ТЭК необходимо пересматривать с учетом следующих принципиальных развилок:

1. Разворот экспорта с Запада на Восток и в третьи страны. Как это делать? За счет поставок через существующую инфраструктуру западных портов или новой трубопроводной и железнодорожной инфраструктуры на Востоке.
2. Как эффективнее использовать естественное падение добычи нефти и природного газа (2–3 % в год – до 10–20 % за 5–7 лет)? Большее сокращение добычи тоже может быть проработано с учетом опыта «выключения» добычи нефти и газа в пандемийном 2020 г.
3. За счет какой ресурсной базы развивать добычу – старые провинции, ориентированные на поставки на Запад, с их перенаправлением в другие страны, или новые, ориентированные на Восток?
4. Нужна ли модернизация потребления или ее необходимо отложить? Например, запас по повышению эффективности использования газового топлива – 20–30 % [2]. А переработка нефти на российских НПЗ избыточна – более 100 млн т нефтепродуктов направлялось на экспорт, преимущественно в Европу. Тогда возникает вопрос, стоит ли заместить новую добычу нефти и газа сокращением неэффективных мощностей по переработке?
5. Аналогичный подход может быть при рассмотрении вопроса об инвестициях в добычу газа и повышение КПД при выработке электроэнергии.







**На западном и восточном направлении необходимо интенсифицировать строительство мощностей СПГ за счет отечественных и импортируемых из дружественных стран технологий, например, из Китая**

Так, на первом этапе продолжается использование старых ТЭС и ТЭЦ с относительно высоким удельным расходом топлива, и разрабатываются отечественные газовые турбины (НИОКР и испытания могут занять 5–10 лет до получения качественного образца и потребовать инвестиций в размере 1 млрд долл.). На втором этапе после разработки отечественной газовой турбины производится модернизация ТЭС и ТЭЦ с переходом с паросиловых технологий на парогазовые. Тогда можно сэкономить на инвестициях в добычу за счет высвобождения сэкономленного газа в электроэнергетике.

6. Стоит ли оставлять текущую ценовую политику на внутреннем рынке? Напомню, что ценообразование на нефтепродукты является почти государственным и сделано в логике нетбэка (ценообразования обратным счетом от крупного внешнего рынка). Если сейчас нет возможности поставлять нефтепродукты на экспорт, то зачем сохранять логику нетбэка, да еще и на приличном ценовом уровне? А при отмене поставок на Запад в стране образуется избыток дизельного топлива, что может стать причиной снижения цен внутри страны.

## Экономическая оценка вышеназванных альтернатив

В вышеописанных условиях необходимо разработать меры экономической политики, которые бы решали появившиеся проблемы и способствовали развитию российской экономики. Во-первых, это переориентация поставок от Европы в другие страны. Во-вторых, развитие крупных инвестиционных проектов для преодоления последствий санкций.

«Ямал СПГ», Сабетта *Источник: pikabu.ru*

**В Минпромторге России потребности российских газовых компаний в ключевом СПГ-оборудовании до 2035 года оценивали в 1,56 трлн рублей. Это значимые деньги для российского машиностроения**

## Разворот экспортных поставок российских энергоресурсов в третьи страны

В таблице 1 показана доля экспортных поставок в восточном направлении. Разворот на Восток давно уже происходит: за последнее десятилетие доля поставок в восточном направлении по углю превысила 50 %, а нефти – 40 % в совокупном экспорте.

Газовые поставки пока сохраняют западную ориентацию в силу объективных трудностей: удаленность ресурсной базы, наличие по сути единственного сухопутного потребителя – Китая, отсутствие собственных технологий СПГ в России. Однако постепенно и они переориентируются на Восток. Так, имеющиеся контракты уже обеспечивают 36–46 млрд кубометров поставок трубопроводного газа в Китай, а ежегодные поставки с «Сахалин-2» составляют около 10 млн т СПГ, что эквивалентно 14 млрд кубометров.

В данной таблице также представлены оценки возможных объемов поставок энергоресурсов в перспективе до 2030 года, которые могут быть достигнуты по мнению автора.

Для реализации потребуется:

- строительство новых магистральных газопроводов;
- расширение ВСТО и портовой инфраструктуры для угля, нефти и СПГ, а также строительство множества заводов СПГ малой и средней мощности;
- расширение пропускной способности железной дороги за пределами проекта Восточного полигона.

Данные проекты потребуют до 7–10 трлн рублей инвестиций в течение 10 лет. Такой объем инвестиций необходимо формировать уже сейчас и вписывать в общеэкономическую стратегию (соединение проектов с макроэкономической политикой).

Таблица 1. Текущие и возможные поставки российских нефти, природного газа и угля на Восток

*Источник: оценки автора*

| | 2010 | 2020 | 2025 (уже принятые решения в ситуации до 24 февраля 2022) | 2030 (уже принятые решения в ситуации до 24 февраля 2022) | 2030 – (альтернативный вариант – перенаправление потоков) |
|---|---|---|---|---|---|
| Экспорт нефти на Восток, млн т | 25 | 103 | 100 | 120 | 188 |
| Доля восточных поставок в совокупном экспорте нефти | 10 % | 39 % | 42 % | 48 % | 75 % |
| Экспорт природного газа на Восток, млрд кубометров | 14 | 26 | 35 | 50* | 176 |
| Доля восточных поставок в совокупном экспорте газа | 7 % | 11 % | 14 % | 19 % | 65 % |
| Экспорт угля на Восток, млн т | 18 | 105 | 120 | 150 | 200 |
| Доля восточных поставок в совокупном экспорте угля | 17 % | 49 % | 52 % | 60 % | 80 % |

* – учтены поставки по газопроводу «Сила Сибири», «Сахалин-2», а также предварительный контракт на поставки по газопроводу «Сахалин – Хабаровск – Владивосток». Не учтены поставки СПГ с «Ямал СПГ» и «Арктик СПГ-2».







| | Мощность, млрд кубометров в год | Куда и через какие страны | Текущие (середина июня) поставки в сутки, млн кубометров в сутки | Текущие поставки, млрд кубометров в год | Оценка поставки за 2022 год, млрд кубометров в год |
|---|---|---|---|---|---|
| «Ямал-Европа» | 33 | Польша | 0 | | 1 |
| Украинская ГТС | 68 | Украина | | | |
| ГИС «Суджа» | | | 42 | 15,3 | 15,3 |
| ГИС «Сохрановка» | | | 0 | | 1 |
| «Голубой поток» | 16 | В Турцию | 43,8 | 16 | 16 |
| «Турецкий поток» | | | | | |
| 1 нитка | 15,5 | В Южную Европу | 25–45 | 9,1 | 10 |
| 2 нитка | 15,5 | В Турцию | 42,5 | 15,5 | 15,5 |
| «Северный поток-1» | 55 | В Германию | 68 | 24,8 | 30 |
| В Финляндию | 6 | | 0 | | |
| В Прибалтику | 2,5 | | 0 | | 0 |
| «Северный поток-2» | 55 | В Германию | 0 | | 0 |
| Итого | 266,5 | | 221,3 | 80,8 | 88,8 |
| Доля от 2021 г. (176 млрд кубометров в год) | | | | | 53 % |

Таблица 2. Баланс поставок трубопроводного газа из России в Европу в 2022 г.

## Поставки природного газа и СПГ

В 2021 г. в Европу из России было поставлено 167 млрд кубометров трубопроводного газа. Это ямальский газ, который не может быть перенаправлен на Восток без строительства новой инфраструктуры.

В 2022 г. сокращение поставок российского трубопроводного газа в Европу относительно предыдущего года (167 млрд кубометров) составит порядка 80 млрд кубометров. Далее они могут сократиться до 30–60 млрд кубометров (см. таблицу 2) [3].

Высвободившийся газ может быть направлен на внутренний рынок и на экспорт в другие страны.

## Внешние поставки

Увеличение поставок газа на внешний рынок возможно за счет уже проектируемого газопровода «Союз-Восток» («Сила Сибири-2»), который должен поставлять газ с Ямала в Китай через Монголию. Его мощность должна составить 50 млрд кубометров в год, а ресурсной базой может служить ямальский газ, который ранее поставлялся в Европу. Однако, надо учитывать, что газопровод находится пока в виде проекта, а контракт с Китаем по поставкам газа с помощью этого маршрута не подписан. Опыт подписания контракта по «Силе Сибири-1» показывает, что сроки могут составлять более 10 лет, к ним надо прибавить еще время на строительство в 3–5 лет. Так что ориентироваться только на этот проект нельзя.

На мой взгляд, обеспечение контракта, подписанного в феврале 2022 г. на поставку дополнительных 10 млрд кубометров природного газа в Китай и проект «Союз-Восток» потребуют соединения единой системы газоснабжения (ЕСГ) с газопроводом «Сахалин – Хабаровск – Владивосток» (СХВ) и доведения газа до заводов СПГ на восточном побережье, которые также предстоит построить.

Газификация регионов Дальнего Востока из ЕСГ и строительство малотоннажных установок СПГ могут решить проблему избыточности ямальского газа после отказа от него Европы и усилить переговорную по-

**Переработка нефти в РФ избыточна – более 100 млн т топлива направлялось в ЕС. Возникает вопрос, стоит ли заместить новую добычу нефти сокращением неэффективных мощностей по переработке?**

зицию с Китаем, который является, по сути, единственным возможным покупателем сырья данного проекта, так как потребности Монголии в газе малы.

## Дополнительное использование газа на внутреннем рынке

Еще одним вариантом роста потребления российского газа может стать ускорение догазификации внутреннего рынка. Большая часть мер по газификации была запланирована до 2024 года, но ее полное завершение ожидается до 2030 г. Это направление может увеличить потребление газа до 20 млрд кубометров.

Газификация Дальнего Востока может потребовать в период до 2030 г. дополнительных 15–20 млрд кубометров газа. Сейчас для большой энергетики на Дальнем Востоке используется дорогой сахалинский газ или уголь. Можно начать поставлять сырье из ЕСГ или с восточно-сибирских месторождений, но для этого нужно строительство соединений ЕСГ с дальневосточной газовой инфраструктурой:

- соединение ЕСГ, заканчивающееся в Кемеровской области, с Ковыктинским месторождением в Иркутской области, от которого уже строится газопровод до «Силы Сибири»;
- соединение «Силы Сибири» и газопровода «Сахалин – Хабаровск – Владивосток» (СХВ) с увеличением мощности участка «Силы Сибири», который идет до СХВ.

Газификация регионов Восточной Сибири, в отличие от Дальнего Востока, может не форсироваться из-за эффективного использования угольного топлива на электростанциях и значимости для экономики угольной промышленности.

Возможно также увеличение объемов производства газохимической продукции, особенно в части выпуска удобрений и замещения выбывающих химических производств в Европе (еще 10–15 млрд кубометров в год).

Остатки можно забалансировать за счет естественного сокращения добычи (старые месторождения снижают производство ежегодно, если не делать инвестиций в новое бурение и не проводить специальные мероприятия по повышению производительности), а также благодаря переносу сроков ввода новых добывающих мощностей на полуострове Ямале и в старом Надым-Пур-Тазовском регионе добычи.

За счет всех выше обозначенных мер можно в ближайшие 5–7 лет перестроить существенную часть экспортных потоков, от которых откажется Европа (см. таблицу 3).

Таблица 3. Возможные проекты по перенаправлению природного газа, высвободившегося после отказа от него Европы

| Проект | Регион | Вид деятельности | Производство, мощность | Инвестиции | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| Соединение ЕСГ с «Ковыктой» | Иркутская область | Транспортировка природного газа | 20–30 млрд кубометров в год | 0,3 трлн руб. | Объединение в единую ГТС России |
| Соединение «Силы Сибири» и «Сахалин – Хабаровск – Владивосток» | Амурская область, Европейская авт. область, Хабаровский край | Транспортировка природного газа | 20–30 млрд кубометров в год | 0,6 трлн руб. | Объединение в единую ГТС России |
| Перевод на газ ТЭЦ в ДВФО | Хабаровский, Приморский край, Амурская область, Забайкальский край | Перевод угольных ТЭЦ на природный газ | До 3 тыс. МВт, 10–15 млрд кубометров | 0,2 трлн руб. | Газификация |
| Газификация регионов ДВФО | Хабаровский, Приморский края, Амурская область, Забайкальский край | Газификация населения, котельных и пром. предприятий | 2–5 млрд кубометров | | |
| Строительство малых и средних СПГ на ДВ | Хабаровский и Приморский края | Строительство завода СПГ | 10–15 млн т СПГ | 0,6–1,2 трлн руб. | Обеспечение экспорта природного газа из ЕСГ с восточного побережья |
| «Сила Сибири-2» («Союз-Восток») | Тюменская область, Томская область, Кемеровская область, Красноярский край, Иркутская область, Республика Бурятия | Транспортировка природного газа | Транспортировка 50 млрд кубометров | 1,3–1,5 трлн руб. | Поставки газа на экспорт через Монголию в Китай; соединение западных месторождений и ГТС с востоком страны; газификация |
| Строительство подземных ПХГ в ДВФО | Амурская область и Хабаровский край | Подземные хранилища газа, обеспечение бесперебойной эксплуатации газопровода «Сила Сибири» и соединение с ЕСГ | Строительство после 2024–2026 гг. | - | Цели суточного отбора из ПХГ РФ 1 млрд кубометров |







Преодолеть это можно путем повышения гибкости поставок за счет расширения нефтепроводов в неевропейские страны, увеличения пропускной мощности морских терминалов, перестройки нефтепереработки (она была ориентирована на производство нефтепродуктов для рынка ЕС), строительства системы коммерческих нефте- и нефтепродуктохранилищ.

Представляется, что усилия по увеличению гибкости поставок со стороны нашей страны купируют кратные усилия западных стран по ограничению доходов России от экспорта нефти.

НПС «Сковородино», «Транснефть» *Источник: en.vostok.transneft.ru*

## Поставки нефти и нефтепродуктов

Санкции в этом секторе привели к снижению цен на российскую нефть – на фоне отказа одних покупателей, другие стали требовать дисконт к цене поставки. См. подробнее в [4].

Набор возможных проектов и направлений:

- расширение ВСТО на 20–30 млн т и направление западно-сибирской нефти в этот трубопровод;
- наращивание емкостей для хранения нефти с целью использования и в качестве хранилищ, и для накопления добытой нефти в период низкой конъюнктуры, которая, конечно же, последует за периодом высоких цен;
- увеличение собственного танкерного;
- отказ от добычи части нефти, которую легко добыть или где добыча

может быть остановлена без сильного вреда для состояния месторождений. Такой опыт применялся в 2020 г. в рамках сделки ОПЕК+;

- новая ценовая политика на нефтепродукты в России (в условиях избытка нефтепродуктов, которые нельзя перенаправить из Европы в третьи страны) или перенастройка российских НПЗ на новую структуру выпуска;
- поиск оптимума между полной или частичной инвестиционной паузой и сохранением бурения [5];
- использование процессов естественного падения добычи, которым можно купировать снижение экспортных поставок.

## Крупные инвестиционные проекты и НИОКР для отраслей ТЭК

До начала специальной военной операции на Украине считалось, что производство СПГ в России могло бы вырасти с 30 млн т в 2020 г. («Сахалин-2» и «Ямал СПГ») до 80–140 млн т в 2035 г.[8]

На данный момент все крупнотоннажные проекты СПГ в России реализованы на базе зарубежных технологий и оборудования: в проекте «Сахалин-2» используется технология компании Shell, а в проекте «Ямал СПГ» – технология Air Products, «Арктик СПГ-2» планируется строить с использованием технологий компании Linde. Использование западных технологий зачастую предполагает применение определенного набора западного оборудования (газовые турбины, теплообменники, компрессоры). В условиях санкций такие технологические схемы невозможны. Поэтому новые крупнотоннажные заводы СПГ могут не появляться в России еще долгое время.

В настоящее время технологий производства крупнотоннажного СПГ в России нет. Единственным успешным примером разработки и внедрения российского производства с использованием отечественного оборудования является среднетоннажная 4-я линия «Ямал СПГ» мощностью порядка 1 млн т.

Представляется возможным, что и на западном, и на восточном направлении необходимо интенсифицировать строительство мощностей по производству СПГ за счет отечественных и импортируемых из дружественных стран технологий малого и среднего масштаба. Например, технологии среднетоннажного СПГ имеет Китай [6].

Множественность проектов позволит компенсировать малые единичные мощности установок. Кроме того, это хорошая база для дальнейшего развития отечественных технологий более крупного масштаба. Надо выпускать сериями установки

[8] URL: https://www.rbc.ru/business/29/01/2021/6013dc059a79473d601ea315

Проект «Сахалин-2» *Источник: su4.ru*

Бованенковское месторождение *Источник: gazprom.ru*

по сжижению с нарастанием мощности в каждой следующей серии, а также всячески стимулировать такие проекты, как со стороны средних, так и крупных газовых компаний.

Эта задача должна стать одной из основных для отечественной промышленности на ближайшие 10 лет.

В Минпромторге России потребности российских газовых компаний в ключевом СПГ-оборудовании (технологии и оборудование для средне- и крупнотоннажного производства СПГ) до 2035 года оценивали в 1,56 трлн рублей[9]. Это значимые деньги для российского машиностроения. Организационные и исследовательские (НИОКР) проекты должны быть максимально поддержаны госфинансированием.

Строительство множества малых и средних заводов СПГ на северо-западном побережье и в южных портах позволит заместить таким СПГ часть трубопроводного экспорта, что снизит нагрузку на перенаправление поставок ямальского газа на восточное направление.

Развитие технологий и производства оборудования для СПГ, строительство заводов по сжижению природного газа и СПГ-терминалов, системы ПХГ на востоке страны имеет ключевое значение. Развитие собственных технологий и строительство системы заводов средне- и малотоннажного производства СПГ укрепит позиции России на мировом рынке газа, повысит гибкость поставок, усилит переговорную позицию с Китаем.

[9] URL: https://plus.rbc.ru/news/5e7d6a417a8aa9fc5a9b66ee

## Использованные источники


1. *Широв А. А. Проблемы устойчивости российской экономики в меняющихся внешнеэкономических условиях [видео] // Сайт ИНП РАН. 27–29 июня 2022 г. LXIII Сессия российско-французского семинара по денежно-финансовым проблемам современной российской экономики. – URL: https://ecfor.ru/publication/ustojchivost-rossijskoj-ekonomiki-v-menyayushhihsya-vneshneekonomicheskih-usloviyah/ (дата обращения: 12.08.2022).*
2. *Энергоэффективность в России: скрытый резерв // URL: http://www.cenef.ru/file/FINAL_EE_report_rus.pdf*
3. *Семикашев В. В. Россия и Европа: энергоконфликт (еще 8 лет спустя). Газовый баланс Европы в 2022–2023 годах [видео] // Сайт ИНП РАН. 27–29 июня 2022 г. LXIII Сессия российско-французского семинара по денежно-финансовым проблемам современной российской экономики. – URL: https://ecfor.ru/publication/rossiya-i-evropa-energokonflikt/ (дата обращения: 12.08.2022).*
4. *Громов А., Титов А. Можно ли заменить российскую нефть на мировом рынке? // Энергетическая политика. № 4(170), 2022. С. 16–32.*
5. *Ивантер А., Ульянов Н. Юрий Шафраник: «Успех и результат – только на трудном пути» // URL: https://expert.ru/expert/2022/22/yuriy-shafranik-uspekh-i-rezultat-tolko-na-trudnom-puti/*
6. *Возможности и перспективы развития малотоннажного СПГ в России, июнь 2018 // Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО.*

УДК 620.9 DOI 10.46920/2409-5516_2022_8174_42 EDN: CWKTFN

# Управление выбросами парниковых газов на объектах «Транснефти»

## Greenhouse gas emissions management at Transneft facilities

М. ГАЙСИН
Заведующий лабораторией экологии и рационального природопользования
ООО «НИИ Транснефть»
e-mail: GaisinMT@niitnn.transneft.ru

А. ДУНАЕВА
Ведущий научный сотрудник лаборатории экологии и рационального природопользования
ООО «НИИ Транснефть»
e-mail: DunaevaAS@niitnn.transneft.ru

А. ЗВОРЫКИНА
Научный сотрудник сектора технологий водоочистных систем лаборатории экологии и рационального природопользования
ООО «НИИ Транснефть»
e-mail: ZvorykinaAI@niitnn.transneft.ru

M. GAYSIN
Head of the Laboratory of Ecology and Rational Nature Management, Transneft R&D
e-mail: GaisinMT@niitnn.transneft.ru

A. DUNAEVA
Leading Researcher of the Laboratory of Ecology and Rational Nature Management, LLC Transneft R&D
e-mail: DunaevaAS@niitnn.transneft.ru

A. ZVORYKINA
Research Associate, Sector of Water Treatment Systems Technologies, Laboratory of Ecology and Rational Nature Management, LLC Transneft R&D
e-mail: ZvorykinaAI@niitnn.transneft.ru







Аннотация. Международные и российские требования к климатическому регулированию ставят перед отраслями промышленности большие вызовы по сокращению образования выбросов парниковых газов от производственных объектов. Отрасль магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов не является исключением и предпринимает меры по снижению своего климатического воздействия.
*Ключевые слова: парниковые газы, энергопереход, декарбонизация, углекислый газ, сокращение выбросов.*

Abstract. International and Russian regulation requirements pose great challenges to industries to reduce the greenhouse gas emissions from production facilities. The branch of the oil and petroleum products pipeline transport is no exception and the industry is taking measures to reduce its climate impact.
*Keywords: greenhouse gas, energy transfer, decarbonization, carbon dioxide, emission reduction.*

**Климатические изменения несут множество рисков для трубопроводного транспорта нефти, как физических, так и рисков переходного периода**

Нефтебаза «Транснефть», Альметьевск
*Источник: kama.transneft.ru*

## Введение

Каждый год глобальные климатические изменения становятся причиной проблем со здоровьем более 7 миллионов человек. Чаще всего данные проблемы связаны с загрязнением воздуха и воды, а также изменением качества жизни людей. Изменения климата увеличивают риски возникновения природных катаклизмов, аварий на промышленных объектах, усугубление экологических проблем. Климатические изменения вызывают последствия на рынках труда, что открывает новые вопросы в области гендерного и социального неравенства.

Вопросы изменения климата находятся на приоритетных местах в международной повестке, что делает необходимым согласованное участие членов мирового сообщества. В настоящий момент принято множество международных соглашений и конвенций, которые призваны смягчить последствия климатических изменений. Основной международный документ, который касается регулирования выбросов парниковых газов – Рамочная конвенция ООН об изменении климата, принятая в 1992 г. в рамках саммита в Рио-де-Жанейро. Впоследствии в рамках конвенции были заключены международные соглашения, ставящие цели по ограничению выбросов парниковых газов и предотвращению роста температуры атмосферы. В том числе, Парижское соглашение по климату (далее – Парижское соглашение), принятое на Конференции сторон Рамочной конвенции 12.12.2015 г.

Участок КМН вокруг Москвы, НС Нагорная

*Источник: uppervolga.transneft.ru*

В соглашении сторонами определяется долгосрочная глобальная цель, которая состоит в сдерживании средней температуры атмосферы ниже 2°С сверх уровня доиндустриальной эпохи и приложении совместных значительных усилий для удержания роста температуры в пределах 1,5°С к середине столетия. Участники Парижского соглашения осознают, что сегодняшний вклад по сдерживанию климатических изменений является недостаточными, что требует больших усилий от сторон.

## Законодательные основы

Выход проблемы на глобальный уровень требует скоординированной работы всех участников соглашений, поэтому в России идет активное развитие климатического законодательства. В 2021 г. принят Федеральный закон от 02.07.2021 г. № 296-ФЗ, который вводит основные принципы и понятия, применяемые в углеродном регулировании в стране.

Вслед за федеральным законом утверждена Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низкими выбросами парниковых газов. Она устанавливает целевые показатели по сокращению объемов выбросов промышленностью, а также увеличению потенциала по секвестрации парниковых газов. Целевой сценарий стратегии подразумевает углеродную нейтральность в России уже в 2060 году.

В качестве пилотного проекта по ограничению выбросов введен федеральный закон, предусматривающий достижение углеродной нейтральности в Сахалинской области к концу 2025 года. Старт эксперимента запланирован на конец 2022 года. В эксперимент по сокращению выбросов впоследствии будут включены другие пилотные субъекты. Ограничение выбросов будет проводиться посредством введения квот на выбросы парниковых газов от регулируемых предприятий.

**«Транснефть» ведет работы по поиску решений для снижения климатического воздействия производственных процессов и адаптации к изменению климата магистрального транспорта нефти**







**Транспорт нефти и нефтепродуктов по трубопроводам отличается наименьшим уровнем выбросов. В среднем в атмосферу выбрасывается на 70% меньше $CO_2$, чем при транспортировке по ж/д**

Развитие низкоуглеродной повестки на законодательном уровне делает актуальной проблему сокращения выбросов от различных отраслей промышленности.

## Управление климатическими рисками на магистральном транспорте нефти и нефтепродуктов

Климатические изменения несут множество рисков для магистрального транспорта нефти. Среди климатических рисков компании по общепринятой международной классификации можно выделить физические риски и риски переходного периода. Физические риски представляют собой изменения природной среды, возникновение чрезвычайных ситуаций из-за климатических изменений. Риски переходного периода – это изменения в международном и российском законодательстве, а также изменения в структуре рынков, которые прямо или косвенно могут негативно повлиять на деятельность компании.

Среди физических рисков, в первую очередь, стоит отметить повреждение инфраструктуры вследствие таяния вечной мерзлоты. Присутствуют риски учащения лесных пожаров и наводнений, увеличения расходов на отопление и охлаждение воздуха при изменении климата в сторону более континентального.

Основной риск переходного периода – увеличение расходов при введении на территории России углеродного налога, увеличение расходов на применение и внедрение мероприятий по минимизации климатического воздействия, а также снижение прибыли ввиду падения спроса на нефть в долгосрочной перспективе. Возможно также снижение интереса инвесторов к компаниям нефте-

БТС-2

*Источник: pirsoilgas.ru*

газового сектора и смежных отраслей. Увеличение учета факторов устойчивого развития при принятии инвестиционных решений может снизить интерес инвесторов к вложениям в финансовые инструменты компаний нефтегазового сектора и смежных секторов. К рискам переходного периода можно также отнести увеличение затрат на применение низкоуглеродных технологий.

В настоящий момент в качестве мер по управлению рисками, связанными с опасными геологическими процессами в районах распространения вечной мерзлоты, проводится мониторинг инфраструктурных объектов. Программа мониторинга разработана на основании проведенных полевых исследований. Большая часть объектов ПАО «Транснефть» расположена вне зон распространения вечной мерзлоты. Мониторинг состоит в регулярных мероприятиях по наблюдению и измерению параметров, а также в отслеживании физико-географических условий совместно с геологическими и климатическими процессами. На основании проведенной оценки условий производится оценка показателей безопасности и формируются предложения по компенсирующим мероприятиям.

**Сегодня в «Транснефти» функционирует три СЭС суммарной мощностью более 750 кВт. В дальнейшем планируется наращивать мощности альтернативной энергетики в общем балансе компании**

Результаты мониторинга вносятся в единую геоинформационную систему, в которой производится автоматизированный анализ мониторинга.

Мониторинговые мероприятия направлены на минимизацию рисков нарушения устойчивости производственных объектов, снижение климатического воздействия на вечномерзлые грунты, а также предотвращения протаивания вечной мерзлоты, активизации термокарстовых процессов. Объекты магистрального транспорта нефти и нефтепродуктов спроектированы с учётом особенностей вечной мерзлоты. Они также имеют термостабилизаторы и средства

Нефтепровод «Заполярье — Пурпе» *Источник: siberia.transneft.ru*

Нефтепровод «Заполярье — Пурпе» *Источник: siberia.transneft.ru*

контроля температурного режима и положения в пространстве, оснащены комплексом противоаварийной автоматики.

Таким образом, климатические риски могут оказать существенное влияние на процессы транспорта нефти и нефтепродуктов. Снижение негативного воздействия климатических рисков на устойчивость организации возможно путем управления выбросами парниковых газов. В связи с этим «Транснефть» ведет работы по поиску решений для снижения климатического воздействия производственных процессов и адаптации к изменению климата магистрального транспорта нефти и нефтепродуктов.

**«Транснефть» использует современное оборудование, которое обеспечивает КПД при производстве тепловой энергии до 94%, энергосберегающие технологии и автоматизацию процессов**

Главные задачи исследований: совершенствование методологии количественной оценки выбросов парниковых газов, оценка выбросов по категориям Scope 1 и Scope 2, планирование мероприятий по сокращению выбросов по охватам на среднесрочный и долгосрочный период. Кроме того, планируется провести изучение процессов поглощения выбросов растительностью.

## Образование выбросов парниковых газов на объектах «Транснефти»

В «Транснефти» производится учет выбросов по охватам Scope 1 (прямые выбросы) и Scope 2 (косвенные «энергетические» выбросы).

Количественная оценка образованных парниковых газов происходит по категориям с использованием утвержденных на законодательном уровне российских методических рекомендаций по результатам инвентаризации источников выбросов.

Транспорт нефти и нефтепродуктов по магистральным трубопроводам отличается наименьшим уровнем выбросов по сравнению с другими видами транспорта: например, в среднем в атмосферу вы-

брасывается на 70 % меньше углекислого газа, чем при транспортировке железнодорожным транспортом.

Основные источники прямых выбросов (Scope 1) – сжигание топлива на стационарных источниках (углекислый газ). Также на объектах «Транснефти» присутствуют выбросы метана и элегаза. С помощью утвержденных методических рекомендаций на основании данных по потреблению покупной электроэнергии посчитаны также выбросы Scope 2 (косвенные «энергетические» выбросы) в целом по группе компаний.

С 2019 года по настоящий момент можно заметить сокращение прямых и косвенных выбросов парниковых газов от производственных объектов по обеим категориям выбросов. Несмотря на продолжительное сокращение выбросов адаптация компании к климатическим изменениям требует усилий по снижению климатического воздействия.

Крышная СЭС ООО «РЭД»
*Источник: www.hevelsolar.com*

Наряду с прочими участниками нефтегазовой отрасли России для обобщения целевых показателей для адаптации к изменению климата в «Транснефти» ведется разработка Стратегии управления выбросами парниковых газов до 2050 года. Стратегия предполагает реализацию мероприятий по сокращению выбросов по охватам, а также мероприятия по поглощению выбросов.

## Сокращение выбросов парниковых газов на объектах «Транснефти»

Среди подобных мероприятий можно выделить несколько направлений. Снижение выбросов Scope 1 от котельного оборудования возможно путем перевода котельных на топлива с более низким коэффициентом выбросов парниковых газов. Природный газ при сравнении с другими видами топлива обладает меньшим коэффициентом выбросов. Большой приоритет отдается мероприятиям по энергосбережению в котельных, которые приводят к снижению потерь тепла, более эффективному использованию топлива и сокращению его потребления.

Уже сегодня на объектах «Транснефти» используется современное энергоэффективное оборудование, которое обеспечивает КПД при производстве тепловой энергии до 94 %. Использование энергосберегающих технологий, автоматизация процессов, а также применение низкоуглеродного топлива (в том числе, природного газа) позволит сохранять высокий уровень эффективности совместно с сокращением прямых выбросов углекислого газа.

Выбросы диоксида углерода Scope 1 от производственной деятельности возможно снижать при оптимизации транспорта: перевода автотранспорта на природный газ, организации оптимальных маршрутов перевозки и режима работы двигателя, а в долгосрочной перспективе и замене части автотранспорта на электрический.

Основные меры по снижению выбросов Scope 2 заключаются в оптимизации производственных процессов для снижения потребления электроэнергии.

Снижению выбросов Scope 2 также поспособствует применение альтернативной энергетики на производственных объектах. На сегодняшний день на производственных объектах «Транснефти» функционирует три объекта солнечной энергетики суммарной установленной мощностью более 750 кВт. В дальнейшем планируется наращивать мощности альтернативной энергетики в общем балансе «Транснефти».

Достижение углеродной нейтральности, декларированной в государственных программах невозможно за счет мероприятий по сокращению выбросов без значительного снижения объемов производства.

Порт Козьмино
*Источник: nhk-maritime.com*

Для соответствия принципам устойчивого производства необходимо также предусматривать мероприятия по поглощению парниковых газов.

Для поглощения углекислого газа в рамках деятельности транспортной компании наиболее рационально применять секвестрацию растительностью путем высаживания деревьев.

Таким образом, «Транснефть» принимает важность климатических рисков, возникающих в процессе производственной деятельности, и осознает необходимость управления ими. Несмотря на сравнительно низкий уровень выбросов в среднем по нефтегазовой отрасли, для снижения климатических рисков проводится систематическая работа по управлению выбросами парниковых газов: оценка выбросов по различным охватам и категориям источников, реализация мероприятий по сокращению выбросов, поглощение выбросов растительностью.

## Использованные источники


1. *Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.10.2021 г. № 3052-р).*
2. *Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК 2006 г. Подготовлены программой МГЭИК по национальным кадастрам парниковых газов / Под ред. С. Игглестона, Л. Буэндиа, К. Мива, Т. Нгара и К. Танабе Т 1–5-ИГЕС, Япония, 2006 (IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme).*
3. *Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29.06.2017 г. № 330 «Об утверждении методических указаний по количественному определению объема косвенных энергетических выбросов парниковых газов».*
4. *Анализ факторов устойчивого развития при выполнении Российской Федерацией новых климатических обязательств по Парижскому соглашению. Проблемы региональной экологии / В. А. Грачев, Н. И. Курышева, О. В. Плямина [и др.]. Текст: непосредственный // Проблемы региональной экологии. № 5, 2019. С. 78–85.*
5. *Федеральный закон от 6 марта 2022 г. № 34-ФЗ «О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах Российской Федерации».*
6. *Aiden Leibel, Callaghan Seagram, Carly McMann and others. Transportation of Oil and Gas.*

УДК 620.9+94(8) DOI 10.46920/2409-5516_2022_8174_50 EDN: HAZHRH

# Взгляд на Юг: США активизируют южноамериканский вектор своей энергетической политики

## Looking South: The United States is stepping up the South American vector of its energy policy

Валерий АНДРИАНОВ
Доцент Финансового университета при Правительстве России, эксперт аналитического центра ИнфоТЭК, к. п. н.
e-mail: vvandrianov@fa.ru

Valery ANDRIANOV
Associate Professor at the Financial University under the Government of Russia, expert at the InfoTEK Analytical Center, Ph.D.
e-mail: vvandrianov@fa.ru

Работа апгрейдера PDVSA в Венесуэле *Источник: anticwar.ru*

Аннотация. Статья анализирует особенности развития нефтяной промышленности стран латинской Америки. Центральное место в работе занимает изучение взаимоотношений между странами Южной Америки и Соединенными Штатами Америки. Раскрываются причины, почему активизация энергетической политики США на территории латиноамериканских стран может быть обречена на провал.
*Ключевые слова: нефть, добыча, США, санкции, Латинская Америка, энергетическая безопасность, энергетический альянс.*

Abstract. The article analyzes the features of the development of the oil industry in Latin America. The study of relations between the countries of South America and the United States of America occupies a central place in the work. The reasons why the activation of the US energy policy in the territory of Latin American countries may be doomed to failure are revealed.
*Keywords: oil, production, USA, sanctions, Latin America, energy security, energy alliance.*

**Всего на Латинскую Америку приходится 6,6 % мировой добычи нефти. При этом в структуре глобального экспорта доля региона составляет 4,5 %**

Уго Чавес
*Источник: wallpapercave.com*

Санкции, вводимые странами Запада против российской экономики в целом и ее топливно-энергетического комплекса в частности, приводят к нарушению традиционных логистических цепочек, становятся причиной возникновения глубоких диспропорций в энергетической сфере и фрагментации глобального энергетического рынка. Провозгласив отказ от импорта российской нефти, США и страны ЕС ищут новые источники получения углеводородного сырья, стремясь «навести мосты» как с крупнейшими странами-производителями, так и с государствами, способными обеспечить относительно небольшие, но важные в нынешних условиях объемы поставок. В частности, США в последние месяцы активизировали южноамериканский вектор своей энергетической дипломатии, пытаясь договориться о наращивании закупок нефти в Венесуэле, Колумбии и Эквадоре. Успех этих усилий будет зависеть не только и не столько от наличия углеводородных ресурсов и добычных мощностей в указанных странах, сколько от политической воли руководства южноамериканских государств и от их желания сотрудничать с американским «старшим братом».

### Доктрина Монро в нефтяном преломлении

Согласно статистическому сборнику Statistical Review of World Energy 2022, подготовленному компанией BP, по добы-

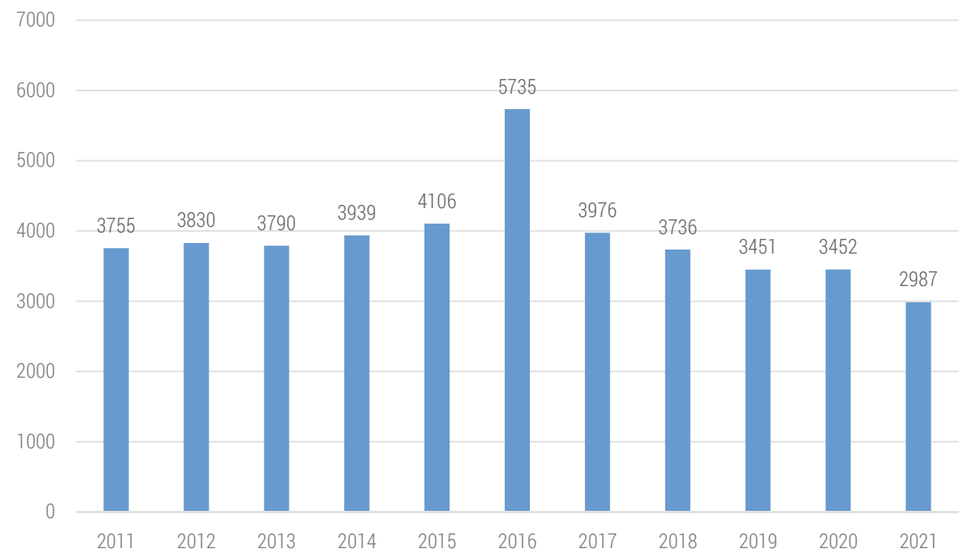



Рис. 1. Динамика экспорта нефти из региона Центральной и Южной Америки, тыс. барр./сут.

*Источник: BP Statistical Review of World Energy 2022*

че нефти и газоконденсата регион Центральной и Южной Америки занимает предпоследнее, шестое место среди регионов мира, опережая только Европу. Так, по итогам 2021 года уровень производства нефти в регионе составил 5909 тыс. барр./сут., что на 0,3 % больше по сравнению с показателем предыдущего года (таблица 1). Всего на Центральную и Южную Америку приходится 6,6 % мировой добычи нефти. При этом в структуре глобального экспорта нефтяного сырья доля региона составляет всего 4,5 % (рис. 1).

Однако особая роль государств Южной Америки на мировом нефтяном рынке определяется тем, что они находятся в относительной географической близости от одного из крупнейших потребителей углеводородного сырья – Соединенных Штатов. С момента принятия Доктрины Монро в 1823 году администрация США рассматривает данный регион как сферу своих жизненных интересов, что переопределяет активное вмешательство США в политические и экономические процессы на континенте, в том числе и в процесс развития топливно-энергетических комплексов южноамериканских государств.

Стремясь к обеспечению своей энергетической безопасности в условиях зависимости от внешних поставок углеводородного сырья, Соединенные Штаты на протяжении XX века, с одной стороны, делали ставку на диверсификацию источников импорта нефти, включая поставки из стран Ближнего Востока и Африки. Нефтяной фактор служит важнейшей составляющей экспансионистской политики США, нацеленной на продвижение интересов «американского гегемона» в различных регионах планеты и приводящей к вмешательству во внутренние дела других государств, вплоть до развязывания агрессивных войн (как это было в случае с оккупацией Ирака).

С другой стороны, предпринимались меры для повышения надежности поставок из государств, расположенных в Западном полушарии и в той или иной мере уже находящихся в орбите политического влияния США. К таким государствам, помимо Канады и Мексики, относились и южноамериканские страны, в первую очередь – Венесуэла.

**США в последние месяцы активизировали южноамериканский вектор своей энергетической дипломатии, пытаясь договориться о наращивании закупок нефти в Венесуэле, Колумбии и Эквадоре**

**Главным объектом интереса энергетической политики США в Южной Америке является Венесуэла. Эта страна обладает крупнейшими в мире доказанными запасами нефти в 303,8 млрд баррелей**

Два указанных вектора энергетической политики Вашингтона были де-юре закреплены Министерством энергетики США путем формирования перечня «мировых областей энергетического наблюдения», в который вошли 11 зарубежных стран и 1 регион. К ним, помимо Ирана, Ирака, Алжира, Анголы, Ливии, Нигерии, Судана, Индонезии, а также стран Каспийского бассейна, были отнесены три южноамериканских государства – Венесуэла, Колумбия и Эквадор. [1]

В начале XXI века на волне сланцевой революции США приблизились к уровню самообеспечения нефтяным сырьем. В 2021 году добыча составила 16 458 тыс. барр./сут., а потребление – 19 782 тыс. барр./сут., согласно данным BP. Это значительно ослабило зависимость страны от внешних поставок в целом и от импорта из стран Западного полушария, в частности. Однако глобальный энергетический кризис 2021–2022 годов, вызванный, во-первых, чрезмерными надеждами на развитие возобновляемых источников энергии и на высокие темпы энергоперехода, а, во-вторых, санкционной политикой США и их западных союзников, вновь пробудил интерес Вашингтона к нефтяным кладовым Южной Америки. На что же могут рассчитывать США в своем «мягком подбрюшье»?

## Связанные одной нефтью

Главным объектом интереса энергетической политики США в Южной Америке является, безусловно, Венесуэла. Эта страна обладает крупнейшими в мире доказанными запасами нефти в 303,8 млрд баррелей (из них 261,8 млрд залегает в так называемом Поясе Ориноко, по оценке BP), которые более чем в 150 раз превышают объемы текущей добычи. Для Ближнего Востока аналогичный показатель равен лишь примерно 80 годам.

Промышленная добыча нефти в Венесуэле началась более ста лет назад, 31 июля 1914 года на концессионном участке, принадлежавшем компании Caribbean Petroleum. А уже в 1917 году первые партии венесуэльского «черного золота» отправились на экспорт. В 1920-е годы началось массовое проникновение в Венесуэлу американских нефтяных корпораций, первопроходцами здесь выступили компании Exxon и Gulf oil.

Таблица 1. Добыча нефти в странах Центральной и Южной Америки, тыс. барр./сут.

*Источник: BP Statistical Review of World Energy 2022*

| Страны | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Рост добычи | | Доля в мировой добыче |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | 2021 | 2011–2021 | |
| Аргентина | 667 | 657 | 644 | 638 | 646 | 610 | 590 | 591 | 620 | 601 | 627 | 4,4% | -0,6% | 0,7% |
| Бразилия | 2179 | 2145 | 2110 | 2341 | 2525 | 2607 | 2731 | 2691 | 2890 | 3030 | 2987 | -1,4% | 3,2% | 3,3% |
| Колумбия | 915 | 944 | 1010 | 990 | 1006 | 886 | 854 | 865 | 886 | 781 | 738 | -5,5% | -2,1% | 0,8% |
| Эквадор | 501 | 505 | 527 | 557 | 543 | 548 | 531 | 517 | 531 | 479 | 473 | -1,4% | -0,6% | 0,5% |
| Перу | 159 | 157 | 171 | 175 | 153 | 141 | 136 | 139 | 144 | 131 | 128 | -2,8% | -2,1% | 0,1% |
| Тринидад и Тобаго | 136 | 117 | 116 | 114 | 109 | 97 | 99 | 87 | 82 | 76 | 77 | 0,5% | -5,6% | 0,1% |
| Венесуэла | 2755 | 2704 | 2680 | 2692 | 2864 | 2566 | 2220 | 1631 | 1022 | 640 | 654 | 2,1% | -13,4% | 0,7% |
| Прочие | 144 | 147 | 152 | 155 | 146 | 135 | 133 | 128 | 122 | 186 | 225 | 20,9% | 4,5% | 0,2% |
| Всего | 7456 | 7375 | 7411 | 7662 | 7991 | 7589 | 7295 | 6649 | 6297 | 5925 | 5909 | -0,3% | -2,3% | 6,6% |







ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА №8(174) / 2022

Нефтяной бум, начавшийся в стране, стал для нее одновременно и благом, и проклятьем. С одной стороны, это латиноамериканское государство благодаря нефтедолларам стало одним из самых экономически благополучных на континенте. Нефтяная рента, до начала 1950-х годов распределявшаяся преимущественно среди высших слоев общества, уже в 1960–1970-е годы смогла обеспечить бурный рост среднего класса и повышение уровня благосостояния миллионов простых венесуэльцев. Благодаря своей роли крупнейшего нефтеэкспортера Венесуэла значительно повысила свой престиж на международной арене, выдвинулась на первые позиции в региональной политике. Наконец, именно она стала одной из колыбелей идей «ресурсного национализма» и выступила в числе инициаторов создания Организации стран-экспортеров нефти (ОПЕК).

С другой стороны, ставка на один экспортный товар вела к накоплению экономических противоречий, к чрезмерной зависимости от конъюнктуры глобального нефтяного рынка. Обвалы мировых котировок «черного золота» регулярно приводили к рецессиям национальной экономики. Нефтяной ренты не хватало для того, чтобы полностью ликвидировать бедность и обеспечить нормальные условия жизни для беднейших слоев населения [2].

Соответственно, добыча нефти в стране также была подвержена циклическим колебаниям, определяемым внешними условиями. Перевалив за 3 млн барр./сут. на волне арабского нефтяного кризиса 1973 года, она затем вновь снизилась и на протяжении большей части 1970–1980-х годов находилась в коридоре 1,7–2,5 млн барр./сут. Своего исторического пика она достигла в 1998 году – 3,4 млн барр./сут.

**Уго Чавес не испытывал симпатий к администрации США и стал региональным лидером антиамериканского движения. При этом он проводил крайне острожную и взвешенную политику в нефтяной сфере**

Столовая гора Рорайма, Венесуэла
*Источник: MaRabelo / depositphotos.com*

В том же году в стране произошло событие, определившее ход ее исторического развития на последующие десятилетия — по итогам декабрьских выборов президентом был избран политик левой ориентации Уго Чавес.

Обычно в отечественной публицистике принято представлять Чавеса неким крайним левым популистом, этаким Че Геварой в президентском кресле, не считающимся с экономическими и политическими реалиями и лихо «размахивающим шашкой», обрубая все традиционные деловые связи страны. Именно с его именем связывают обвал добычи нефти в стране, интерпретируя это как прямой результат его антиамериканской политики. Признавая, что Уго Чавес не испытывал симпатий к администрации США и по сути стал региональным лидером антиамериканского движения, вместе с тем необходимо отметить, что венесуэльский лидер проводил крайне острожную и взвешенную политику в нефтяной сфере. При всей своей антиимпериалистической риторике он многократно подчеркивал, что бесперебойное снабжение нефтяным сырьем «братского американского народа» является одной из приоритетных целей Венесуэлы в области ТЭК.

Тем не менее, нефтяная индустрия стала одним из первоочередных объектов реформ Уго Чавеса. Здесь существенную роль сыграли два фактора. Во-первых, Чавес столкнулся с сопротивлением высшего менеджмента государственной нефтегазовой корпорации Petróleos de Venezuela (PdVSA) и провел основательную кадровую чистку. Компанию покинули как представители руководства, так и частично инженерный персонал, что ослабило ее потенциал развития.

Во-вторых, Уго Чавес начал наступление на западные корпорации, работавшие в Венесуэле. Несмотря на то, что еще в 1976 году нефтяная промышленность страны была национализирована, иностранные компании довольно активно работали в Венесуэле в рамках совместных предприятий с PdVSA. И, по мнению Чавеса, их деятельность далеко не всегда отвечала интересам нации. В результате в 2007 году венесуэльский лидер подписал указ, согласно которому доля венесуэльской стороны в СП с зарубежными компаниями должна была составлять не менее 60 %.

Одновременно власти Венесуэлы сделали ставку на привлечение в страну нефтяных компаний из других, не западных государств, в первую очередь из России и Китая. В стране начал работу консорциум российских ВИНК, занимавшийся освоением месторождений тяжелой нефти в Поясе Ориноко. Однако впоследствии американские санкции вынудили российских нефтяников свернуть свою деятельность.

**Последствия санкционной войны США против Венесуэлы оказались весьма разрушительными. Добыча нефти в стране сократилась с 2842 тыс. барр./сут. в 2010 г. до 540 тыс. барр./сут. в 2020 г.**

Фактическая национализация активов западных нефтяных компаний ожидаемо вызвала недовольство со стороны как самих мейджеров, так и правительств западных государств. В то же время официальный Вашингтон, выражая максимальное недовольство левыми реформами Чавеса и его антиамериканскими выпадами, стремился до поры до времени не переходить критическую черту во взаимоотношениях с Каракасом, дабы избежать срыва нефтяных поставок на американский рынок.

Месторождения тяжелой нефти в бассейне Ориноко
*Источник: elnacional.com*

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА №8(174) / 2022

## Санкционная война и перемирие

Сланцевая революция и снижение зависимости США от импорта сырья привели к тому, что у Белого дома и Госдепа оказались развязаны руки и они получили возможность сортировать ключевых поставщиков нефти на «чистых и нечистых», применяя против последних широкий арсенал санкционных мер.

В результате с 2005 года Венесуэлу начали ограждать санкционными барьерами по абсолютно надуманным поводам – якобы за то, что она недостаточно активно борется с наркоторговлей и терроризмом. Давление особенно усилилось уже после смерти Уго Чавеса (в 2013 году) и прихода к власти нового президента Николаса Мадуро. Очередной пакет санкций перекрыл Венесуэле доступ к финансовым рынкам Соединенных Штатов, запретил венесуэльскому Центробанку проводить международные операции. Особого накала санкционная война достигла в 2018 году, после того как Николас Мадуро был переизбран на новый президентский срок, а США не признали итоги выборов. Вашингтон запретил операции с венесуэльским госдолгом и ведение бизнеса с PdVSA. Под санкции попали сотни компаний и физических лиц.

**Эксплуатационное бурение в Венесуэле было прекращено еще в середине 2020 г., с тех пор не было пробурено ни одной скважины. Такого не случалось ни разу за всю историю этого государства**

Последствия санкционной войны США против Венесуэлы оказались весьма разрушительными. Добыча нефти в стране сократилась с 2842 тыс. барр./сут. в 2010 году до 540 тыс. барр./сут. в 2020 году. А в отдельные месяцы она снижалась до 300 тыс. барр./сут. Это меньше, чем извлекалось из недр в первые годы существования нефтяной промышленности южноамериканского государства в конце 1920-х годов. Одновременно фактически остановился процесс разведки и обустройства новых месторождений, что нанесло удар не только по текущим производственным показателям, но и по долгосрочному потенциалу развития нефтяной индустрии страны. Так, эксплуатационное бурение на нефть в Венесуэле было прекращено еще в середине 2020 года, и с тех пор не было пробурено ни одной новой скважины. Такой длительной паузы в проведении буровых работ не было зафиксировано ни разу за всю историю нефтяной промышленности этого южноамериканского государства.

Потеряв свой «мотор», экономика страны начала резко тормозить. Объем ВВП сократился на 80 %, около 90 % населения оказались за чертой бедности, более 6 млн жителей уехали из страны, годовая инфляция начала выражаться семизначными цифрами (1 370 000 % в 2018 году, по данным МВФ), в результате чего национальная валюта несколько раз подвергалась деноминации.

Добыча нефти в бассейне озера Маракайбо, Венесуэла

*Источник: financialtribune.com*

Месторождение Bolivar Coastal

*Источник: vsegda-pomnim.com*

**Новый президент Колумбии Густаво Петро объявил о планах свернуть программы по развитию нефтяной промышленности, запретить добычу нефти с помощью гидроразрывов и сделать ставку на ВИЭ**

Фактически уничтожив экономику и нефтяную отрасль Венесуэлы, Соединенные Штаты не добились главного – смены политического режима в стране. Но сегодня, в условиях нового энергетического кризиса и обострения геополитических противоречий, подобная «мелочь» уже мало беспокоит американских политиков. Стремительный рост нефтяных котировок весной 2022 года, порожденный антироссийской политикой, заставил Вашингтон вернуться «на старое пепелище» и попытаться вновь включить Венесуэлу в число поставщиков углеводородного сырья на западные рынки.

В начале марта США направили в Венесуэлу делегацию, состоящую из высокопоставленных чиновников Госдепартамента и Белого дома, с целью встретиться с представителями президента Николаса Мадуро [3]. Детали данных переговоров не раскрывались, однако, судя по дальнейшему развитию событий, их итоги нельзя назвать полностью провальными.

Так, в мае официальный представитель Белого дома сообщил о том, что американский Минфин выдал компании

Каракас, Венесуэла

*Источник: Till983 / depositphotos.com*

Chevron специальную лицензию, которая санкционирует ведение переговоров о ее деятельности в Венесуэле. [4]

А вскоре шансы вернуться в Венесуэлу получили и европейские компании. В июне американский Госдепартамент разрешил итальянской Eni и испанской Repsol закупать венесуэльскую нефть и транспортировать ее в Европу [5]. Данная мера была призвана компенсировать европейцам поставки российской нефти, от закупки которых ряд западных трейдеров начал отказываться еще до введения официальных санкций.

Поступают сигналы о том, что санкционный занавес будет приподнят не только для этого узкого круга избранных игроков. Пятого июня президент Николас Мадуро заявил, что зарубежные нефтяные компании, которые ушли из Венесуэлы под давлением американских санкций, смогут вернуться в страну после получения соответствующих разрешений от властей США [6].

**В июне 2022 г. Эквадор охватила всеобщая забастовка, инициированная коренными народами и крестьянами. Нанесенный ущерб экономике оценивается в 1 млрд долл., добыча нефти упала в 2 раза**

## «Подобревшие» враги и верные друзья

Однако задача возрождения нефтяной промышленности Венесуэлы отнюдь не сводится к выдаче лицензий американской администрацией. Разрушенная за годы санкций отрасль требует существенных инвестиций даже для поддержания объемов добычи на уровне 1 млн барр./сут., не говоря уже о возвращении к досанкционным объемам. По расчетам профессора Института передовых исследований в области управления (El Instituto de Estudios Superiores de Administración, IESA) Франсиско Мональди, для восстановления нефтяной индустрии страны и выхода на рубеж добычи в 2 млн барр./сут. требуются 100 млрд долларов капиталовложений за период в 7–10 лет, или около 10–13 млрд долларов в год [7].

Безусловно, ни сама PdVSA, ни власти Венесуэлы не располагают такими гигантскими суммами. А возможности привлечения западного финансирования, несмотря на частичное «санкционное перемирие», пока остаются закрытыми – действующий режим ограничений препятствует притоку в страну капиталов из США и Западной Европы.

Тем не менее, в Венесуэле уже наметился некоторый рост добычи нефти. В мае объем производства составил, по информации PdVSA, 735 тыс. барр./сут., а по оценкам источников ОПЕК – 717 тыс. барр./сут. Для сравнения, в среднем по 2021 году данный показатель равнялся, согласно указанным источникам, 636 тыс. и 555 тыс. барр./сут., соответственно (по расчетам экспертов BP – 654 тыс. барр./сут.) [8].

Однако, по оценкам экспертов, такой относительный прогресс был достигнут не благодаря ослаблению западных санкций. Его причины кроются, во-первых, в высоких ценах на «черное золото», стимулирующих нефтяную индустрию Венесуэлы максимально напрягать силы. А во-вторых, в помощи, оказанной Ираном. Исламская Республика поставляет в Венесуэлу дизельное топливо, необходимое для разбавления тяжелой нефти Пояса Ориноко и придания ей товарных кондиций перед транспортировкой на экспорт. И показатели работы нефтяной отрасли южноамериканского государства во многом определяются размером таких поставок.

Озеро Маракайбо

*Источник: wsj.com / Fabiola Ferrero*

**Уничтожив экономику и нефтяную отрасль Венесуэлы, США не добились главного – смены политического режима. Энергокризис заставил Вашингтон снова рассмотреть Венесуэлу как поставщика нефти**

В дальнейшем сотрудничество с Ираном, Китаем и, возможно, Россией будет определять параметры роста и развития нефтяной индустрии Венесуэлы. Единственный реальный источник инвестиций для ее возрождения – это средства китайских нефтегазовых корпораций и финансовых институтов. И тому есть серьезные политические предпосылки.

В условиях обострения геополитической ситуации, усиления санкционного давления на крупнейшие страны-производители углеводородных ресурсов и фактической фрагментации мирового рынка энергоносителей Китай не в меньшей степени, чем США, заинтересован в укреплении своей энергетической безопасности за счет повышения надежности поставок из дружественных стран. Если частичное снятие американских ограничений с венесуэльской нефтяной отрасли можно расценивать лишь как тактическую и краткосрочную уступку идеологическому противнику, то взаимодействие с Китаем в энергетической сфере – это надежная долгосрочная перспектива для Венесуэлы.

Иными словами, сегодня стратегическая задача Каракаса – не пытаться получить дополнительные санкционные послабления от Вашингтона (в любом случае они будут точечными и недолговечными), а встроиться в формируемый на наших глазах альянс государств, недовольных политикой США и их сателлитов. Основой данного альянса, без сомнения, может выступать союз Китая, России и Ирана – то есть тех государств, которые как раз и способны оказать Венесуэле действенную финансовую, технологическую и кадровую поддержку в деле возрождения ее нефтегазового комплекса [9].



ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА №8(174) / 2022

## Невыполненное обещание Боготы

Но не только Венесуэла стала объектом повышенного интереса Вашингтона в тот момент, когда ценники на американских бензоколонках начали бить исторические рекорды. В последние два года на второе место по добыче нефти в Южной Америке, опередив Венесуэлу, вышла Колумбия.

Хотя Колумбия не так богата углеводородными ресурсами, как ее соседка Венесуэла, история ее нефтяной отрасли длится уже больше века. Поиски «черного золота» начались здесь еще в конце XIX века, первая скважина была пробурена

Главная проблема Колумбии – массовое нелегальное производство наркотиков
*Источник: disgustingmen.com*

в низовьях реки Магдалена. В 1918 году в стране было открыто месторождение Ла Сира-Инфантас, которое, по стандартам того времени относилось к категории гигантов – 800 млн баррелей. Именно с начала его разработки в 1920 году и ведет свой отсчет колумбийская нефтяная промышленность. До середины прошлого века добычу углеводородного сырья осуществляли иностранные корпорации, а в 1948 году была учреждена государственная нефтяная компания Empresa colombiana de petroleos (Ecopetrol).

В первой половине 1970-х годов под влиянием мирового нефтяного кризиса поиски углеводородов в Колумбии заметно активизировались, началось освоение новых нефтеносных регионов. В частности, было введено в эксплуатацию крупнейшее в стране месторождение Каньо Лимон, добыча на котором позволила не только обеспечить внутренние потребности в нефтяном сырье, но и с 1986 года начать его экспорт.

Развитию нефтяной индустрии Колумбии долгое время препятствовала гражданская война, длившаяся с некоторыми паузами с 1964 по 2016 год. Партизанские группировки левой политической ориентации контролировали значительные площади страны, что не позволяло изучить перспективы их нефтегазоносности. Не добавляло стабильности и засилье знаменитых колумбийских наркокартелей. Тем не менее, нефть стала значимым экспортным товаром для Колумбии и важным источником пополнения государственной казны. Так, по итогам 2020 года она обеспечила 55 % валютных доходов страны ($7,46 млрд).

Однако открытые ранее запасы «черного золота» постепенно истощаются, поэтому в последнее десятилетие Колумбия демонстрировала отрицательную динамику нефтедобычи. Есть ли у страны ресурсная база, технологические и финансовые возможности, а главное политическая воля для того, чтобы преломить данную негативную тенденцию? Этот вопрос встал ребром именно сегодня, в контексте нового глобального энергетического кризиса.

США длительное время плотно контролировали политический режим в Колумбии и старались превратить ее в своеобразную южноамериканскую «выставку достижений неолиберальной политики». Эта страна крайне важна также как военный плацдарм Соединенных Штатов в регионе и как противовес непокорной Венесуэле (недаром венесуэльские политики и СМИ множество раз заявляли, что центром планирования и осуществления недружественных акций является как раз это соседнее государство). Но этим значение Колумбии для США не исчерпывается – в связи с упомянутыми перипетиями на энергетических рынках она теперь рассматривается и как дополнительный источник поставок углеводородного сырья.

В марте нынешнего года президент Колумбии Иван Дуке посетил с визитом США. В ходе общения с американскими политиками он затронул тему нефтяных поставок (на данный момент на эту южноамериканскую страну приходится около 3 % американского импорта «черного золота»). Видимо, колумбийского лидера обеспокоил факт «сепаратных переговоров» Вашингтона и Каракаса, которые угрожали не столько доле Колумбии на американском нефтяном рынке, сколько ее позиции как главного форпоста американской политики в Южной Америке.

«Колумбия сегодня – это страна, которая имеет больше возможностей для поставок углеводородных ресурсов, чем Венесуэла», – заявил И. Дуке на пресс-







ности, планируется расширить социальные программы, создать гарантированные рабочие места, укрепить государственную систему здравоохранения и облегчить простым колумбийцам доступ к высшему образованию. Достичь этих целей предполагается за счет повышения налогов для 4 тыс. наиболее богатых людей страны.

Вместе с тем, Г. Петро объявил, что он намерен свернуть программы по развитию нефтяной промышленности и сделать ставку на чистые возобновляемые источники

Богота, Колумбия
*Источник: jkraft5 / depositphotos.com*

конференции в Вашингтоне. По состоянию на март добыча нефти в Колумбии составляла около 890 тыс. барр./сут., но президент страны пообещал в короткие сроки довести ее до 1 млн барр./сут. [10].

Выполнить свое обещание Дуке уже не сможет. В мае-июне в Колумбии состоялись президентские выборы, победителем которых впервые в истории страны стал политик левых взглядов, бывший участник партизанского движения Густаво Петро. Он с минимальным перевесом обошел кандидата от праволиберальных сил, ставку на которого делали Соединенные Штаты.

После своего избрания Густаво Петро заявил, что его цель – полностью перестроить экономическую модель страны. В част-

энергии. Кроме того, Г. Петро пообещал полностью запретить разработку нетрадиционных (сланцевых) запасов углеводородных ресурсов с использованием технологии гидроразрыва пластов. Поскольку об этой своей позиции он сообщал еще в ходе президентской кампании, сам факт объявления итогов выборов вызвал падение курса акций Ecopetrol на биржах США и Канады на 13 %.

Действительно ли речь идет о полном отказе от использования нефтяного сырья или Петро, как и многие политики-популисты левой ориентации, склонен к преувеличениям? По мнению доктора экономических наук, профессора университета Св. Ксаверия (Богота) Гильермо Си-

**США длительное время плотно контролировали политический режим в Колумбии и старались превратить ее в своеобразную южноамериканскую «выставку достижений неолиберальной политики»**

нистерры, цитируемого агентством CNN, скорее всего, речь идет о прекращении выдачи новых лицензий на освоение нефтяных месторождений, в то время как уже действующие объекты продолжат свою работу. В этом случае падение добычи сырья в стране будет не одномоментным, а растянутым во времени [11]. Но в любом случае США не смогут рассчитывать на дополнительные объемы поставок углеводородов из Колумбии.

Подобную версию подтвердил и сам Густаво Петро. «Даты (отказа от нефти – Э. П.) зависят от объемов экспорта. Если мы будем экспортировать много, ресурсы быстро истощатся, если будем экспортировать мало, резервы будут сохраняться на какое-то время и это продлит процесс перехода (к безуглеродной экономике – Э.П.)», – заявил избранный президент в интервью журналу El Cambio [12]. Он также уточнил планы страны в области внешних поставок углеводородного сырья: «Мы продолжим экспортировать нефть. Более того, как это ни парадоксально, в годы моего президентства мы будем экспортировать больше угля. Почему? Потому что из-за событий на Украине европейцы будут потреблять больше угля. Это представляет интерес для моего правительства. Но так не будет продолжаться в 10-летней перспективе. И за четыре года своего президентства я должен подготовить страну к тому, что должно произойти, к тому, что нефтяные месторождения должны быть закрыты». В качестве альтернативы нефтяной индустрии как одного из главных источников наполнения национальной казны новый лидер предлагает развитие туризма и сельского хозяйства.

## Эквадорские виражи

Еще одним южноамериканским государством, входящим в список «мировых

Лагуна Моханда в Эквадоре

*Источник: scornejor / depositphotos.com*

АЗС Petroecuador

*Источник: el-carabobeno.com*

областей энергетического наблюдения», является Эквадор. Нефтедобыча в этой стране на протяжении последнего десятилетия также стагнирует, снижаясь в среднем на 1,4 % в год. Тем не менее Эквадор, по данным статистического обзора BP, в 2020 году добывал в среднем 479 тыс. б/с, практически столько же, сколько оказавшаяся в глубоком экономическом кризисе Венесуэла (488 тыс. б/с). При этом страна остается экспортером нефтяного сырья, поставляя на мировые рынки более 50 % от произведенных объемов. Поэтому Эквадор, по мнению американской администрации, также мог бы внести свою лепту в преодоление текущего энергетического кризиса и замещение тех объемов углеводородов, которые могут выбыть с рынка вследствие антироссийских санкций.

В первой половине марта нынешнего года крупнейшие нефтеперерабатывающие компании США – Valero Energy и Marathon Petroleum, а также торговое подразделение Shell (Shell Western Supply and Trading) провели в Луизиане переговоры с топ-менеджментом эквадорской государственной нефтяной компании EP Petroecuador с целью заключения кратко- и среднесрочных контрактов на дополнительные поставки сырья. Отмечалось, что поставки тяжелой эквадорской нефти на ряд американских НПЗ позволят заменить использовавшийся там ранее российский мазут, импорт которого в США теперь запрещен [13].

Как заявил президент Эквадора Гильермо Лассо, если текущие условия на международном рынке сохранятся, то страна в 2022 году могла бы получить дополнительный доход в размере 1,5 млрд долларов от продажи своей нефти [14].

Внезапно повысившийся интерес США к эквадорской нефти вдохновил власти этой южноамериканской страны. И уже в июне Лассо заявил, что производство «черного золота» в Эквадоре в течение ближайших трех лет может быть доведено до 1 млн барр./сут. «Цель моего правительства – начать процесс, который в среднесрочной перспективе позволит нам удвоить добычу нефти, ныне составляющую 500 тыс. барр./сут. Этот процесс требует ±12 млрд долларов инвестиций», – подчеркнул президент, выступая на IV Саммите CEO Северной и Южной Америк [15].

Однако уже вскоре эти планы были скорректированы. В июне нынешнего года Эквадор охватила всеобщая забастовка, инициированная организациями коренных народов и сельскохозяйственных рабочих. Нанесенный ею ущерб экономике страны оценивается более чем в 1 млрд долларов, в том числе нефтяная промышленность потеряла около 514 млн долларов в результате падения добычи примерно в два раза (было временно остановлено 1110 скважин). Беспорядки привели к гибели шести человек, в том числе одного военнослужащего, около 500 человек (как демонстрантов, так и силовиков) получили ранения. Забастовка была прекращена только после подписания между правительством и протестующими соглашения, предусматривающего ряд уступок в социальной сфере (включая снижение внутренних цен на топливо).

**Вполне вероятен сценарий, по которому Эквадор заменит выбывшую из гонки за большую нефть Колумбию и в ближайшие годы станет одним из источников наращивания поставок на рынок США**

НПЗ «Эсмеральдас», Эквадор

*Источник: eppetroecuador.ec*

По оценкам министра энергетики и горнодобывающей промышленности Эквадора Ксавье Веры, условия соглашения не позволят удвоить добычу нефти до 2025 года, как это ранее намечалось, реализация данных планов будет сдвинута по временной шкале (насколько – не уточняется). Дело в том, что один из пунктов соглашения предусматривает отказ от поиска и добычи нефтяных ресурсов в особо охраняемых природных зонах [16]. Иными словами, под давлением индейских общин придется существенно сократить ареал работ.

Тем не менее, возможности для укрепления американо-эквадорского сотрудничества в области нефтяных поставок сохраняются. Тут необходимо отметить, что такое взаимодействие стало возможным благодаря возвращению к власти правых сил в этой южноамериканских стране. По сути, Эквадор стал одним из примеров (в последнее время – немногочисленных) того, как Вашингтону удалось справиться с «левой угрозой» в зоне действия Доктрины Монро.

**Бразилия является одним из крупнейших в мире производителей нефти с добычей в 3 млн б/с. В 2022 году планируется увеличить добычу на 7,3 %, а в ближайшие 10 лет – на 70 %, до 5,3 млн б/с**

Напомним, в 2007 году в Эквадоре пришел к власти политик левой ориентации Рафаэль Корреа, начавший проводить социально-ориентированные реформы. По его инициативе в конституцию были внесены изменения, согласно которым всем гражданам страны гарантировались медицинская помощь, бесплатное образование и жилье. Выполнить эти обещания планировалось за счет введения моратория на выплату части внешнего долга и изъятия прибылей у работающих в стране иностранных нефтяных компаний. Понятно, что политика Корреа не понравилась официальному Вашингтону и неудивительно, что уже в 2010 году в Эквадоре была предпринята попытка государственного переворота (к счастью, не увенчавшаяся успехом). Корреа называют «эквадорским Уго Чавесом» и большим другом России (у него даже есть авторское ток-шоу на канале RT).







Несмотря на сопротивление правых сил, Корреа трижды избирался президентом страны, но в 2017 году отказался баллотироваться на новый срок и кресло президента занял его преемник с говорящим именем Ленин Морено. Однако в отличие от Корреа, Морено не смог удержать власть более одного срока и в 2021 году проиграл очередные президентские выборы правому политику Гильермо Лассо. В результате сегодня Эквадор совершает очередной маневр в своей внешней и внутренней политике, поворачиваясь спиной к идеям социализма и венесуэльским соратникам и лицом к США и интересам крупного капитала. В связи с этим представляется вполне вероятным сценарий, согласно которому Эквадор заменит выбывшую из гонки за большую нефть Колумбию и в ближайшие годы станет одним из источников наращивания поставок «черного золота» на рынок Соединенных Штатов.

## Гиганты смотрят на восток

Крупнейшие страны Южной Америки – Бразилия и Аргентина – не входят в перечень областей энергетического наблюдения Минэнерго США. Тем не менее не может быть недооценена их роль как ведущих игроков регионального углеводородного рынка и как центров выработки региональной энергетической политики. И отношения этих государств с США, в том числе в сфере ТЭК, складываются отнюдь не идеально.

**Бразилия демонстративно стремится вырваться «из цепких объятий США» и проводить независимую энергетическую политику. Основной экспорт ее нефти идет в Китай, ДТ планируется закупать в России**

Бразилия является одним из крупнейших в мире производителей нефтяного сырья, уровень ее производства приближается к 3 млн б/с. В 2022 году планируется увеличить добычу на 7,3 %, а в ближайшие 10 лет – на 70 %, до 5,3 млн б/с. Куда пойдут эти объемы? Сегодня 70 % бразильского нефтяного экспорта приходится на Китай.

Платформы для добычи нефти на шельфе Бразилии

*Источник: julioricco / depositphotos.com*

При этом Бразилия демонстративно стремится вырваться «из цепких объятий США» и проводить независимую внешнюю политику. Ярким свидетельством этому стал визит в феврале в Москву президента Бразилии Жаира Болсонару – несмотря на сильнейшее давление со стороны Белого дома, до последнего пытавшегося сорвать встречу бразильского лидера с Владимиром Путиным. Главы двух стран обсуждали самый широкий круг вопросов – от поставок в РФ бразильского мяса до участия России в проекте строительства первой бразильской атомной субмарины (США обещали помочь в этом Бразилии, но не сдержали своих обещаний).

Начало специальной военной операции на Украине не поколебало позитивного отношения бразильского руководства к России. В июле 2020 года Бразилия заявила о намерении закупать у России дизельное топливо, несмотря на санкции, вводимые западными странами. В ходе пресс-конференции министр иностранных дел южноамериканской страны Карлос Франса отметил, что поставки российского дизтоплива будут иметь огромное значение для водителей и агробизнеса страны. При этом он подчеркнул, что Россия является надежным и безопасным поставщиком [17].

Такие симпатии к России ставят закономерный вопрос: может ли Бразилия, являющаяся членом БРИКС, стать также и важным элементом уже упоминавшегося нового нефтяного альянса, включающего КНР, Иран, Россию и Венесуэлу? Ответ на него непрост. Проводя политику, независимую от «американского старшего брата», Бразилия в то же время имеет существенные политические противоречия с участниками упомянутого альянса. Президент Жаир Болсонару придерживается крайне правых взглядов и при этом известен своей эксцентричностью. Его нередко сравнивают с Дональдом Трампом, большим поклонником которого он является. Поэтому, несмотря на расхождение во взглядах с нынешней администрацией США, Болсонару еще более далек от левых лидеров континента, таких как Николас Мадуро и Гильермо Петро. Следовательно, от Бразилии стоит ожидать самостоятельно игры как на внешнеполитической арене, так и в области международного энергетического сотрудничества.

**Аргентина в начале года оказалась на грани дефолта. Лишь благодаря послаблениям США, сделанным в последний момент, стране удалось договориться о рефинансировании долга на 44 млрд долл.**

Плавучая установка по добыче нефти на шельфе Бразилии (FPSO)

*Источник: Ranimiro / depositphotos.com*

Буэнос-Айрес

*Источник: diegograndi / depositphotos.com*

В феврале нынешнего года в Москве побывал и президент другого южноамериканского гиганта – лидер Аргентины Альберто Фернандес, избранный на этот пост в 2019 году. В ходе переговоров с Владимиром Путиным он предложил использовать Буэнос-Айрес в качестве «ворот» Москвы в Латинскую Америку, а также отметил, что надеется на помощь РФ в снижении зависимости страны от США и МВФ.

Действительно, Аргентина в начале нынешнего года оказалась на грани дефолта, и лишь благодаря некоторым послаблениям со стороны США, сделанным в последний момент, стране удалось достичь соглашения о рефинансировании долга на сумму около 44 млрд долларов. Но вместо того чтобы благодарить «старшего брата» Фернандес начал предпринимать шаги, позволяющие избежать повторения сложившейся ситуации, в частности – наводить мосты с Москвой и Пекином (в КНР от отправился сразу после визита в Москву).

**Все попытки США «поскрести по сусекам» в Южной Америке и создать здесь некий «стратегический добычной резерв» обречены на провал. И дело не в скудности южноамериканских запасов**

Как такое охлаждение во взаимоотношениях с США могло бы повлиять на энергетическую политику Аргентины? Сегодня эта страна занимает четвертое место по объемам добычи нефти в регионе, уступая Бразилии, Колумбии и Венесуэле. По данным BP, в 2021 году среднесуточное производство составляло 627 тыс. баррелей – учитывая масштабы внутреннего потребления (598 тыс. б/с), это совсем немного. Однако у Аргентины имеются очень хорошие перспективы в этой области. Уже много лет обсуждается возможность разработки одного из крупнейших в мире сланцевых бассейнов, расположенного в Аргентине – Vaca Muerta («Мертвая корова»). Его нефтяные ресурсы достигают 27 млрд б. н. э. (3,78 млрд т н. э.), что в десять с лишним раз превышает аргентинские запасы «традиционной» нефти. А объемы сланцевого газа в недрах данного бассейна позволяют Аргентине занять второе место

**Разрушенная нефтяная отрасль Венесуэлы нуждается в инвестициях. Выход на добычу в 2 млн б/с требует 100 млрд долларов за период в 7–10 лет или около 10–13 млрд долларов в год**

в мире по запасам этого вида энергоресурса, сместив с этой позиции США.

Автор этой статьи еще несколько лет назад в одной из своих научных публикаций предсказывал, что в случае победы на выборах в Аргентине партии перонистов (последователей идей президента Хуана Доминго Перона) в лице Альберто Фернандеса динамика разработки Vaca Muerte замедлится [18]. Перонисты не склонны прогибаться под американский капитал, а разработка столь стратегически важного энергетического ресурса обязательно вызовет пристальное внимание Вашингтона, который будет стремиться ускорять или тормозить данный процесс в зависимости от своих нужд. Сегодня новый источник углеводородного сырья очень пригодился бы Белому дому в его санкционной войне против России. Но наученная горьким опытом Аргентина смотрит в сторону России и Китая. Поэтому вряд ли стоит ожидать создания режима наибольшего благоприятствования для американских и других западных нефтяных компаний, которые могли бы заинтересоваться новым сланцевым бассейном на фоне надвигающегося энергетического кризиса.

Таким образом можно констатировать, что все попытки США «поскрести по сусекам» в Южной Америке и создать здесь некий «стратегический добычной резерв» обречены на провал. И дело здесь не в том, что Южная Америка бедна на углеводородные ресурсы – она, наоборот, как уже отмечалось, занимает первое место в мире по обеспеченности ими текущей добычи. Просто без малого два века действия Доктрины Монро научили государства континента не доверять «старшему брату», который несмотря на дружелюбные улыбки, всегда нацеливается на разграбление природных ресурсов региона. Да, Америке могут в кратко- и среднесрочной перспективе потребоваться дополнительные баррели от ее южноамериканских соседей, но долгосрочное развитие энергетического сотрудничества с этими странами, да еще и на равноправной основе – абсолютный нонсенс. И власти стран Южной Америки – как левой, так и правой ориентации, прекрасно осознают эту прописную истину и учитывают ее при формировании своей энергетической политики, направляя все более пристальные взгляды в сторону Китая и России.

Месторождение Vaca Muerta в Аргентине

*Источник: elentrerios.com*

## Использованные источники


1. *Korneev A. American-like Globalization: the US Zones of Strategic Interests are Determined by Oil Industry //Oil of Russia. 2002. No. 11.*
2. *Андрианов В. В. Ловушка нефтеэтатической модели: уроки Венесуэлы // Власть. М. № 4, 2021. С. 277–285.*
3. *U. S. Officials Travel to Venezuela, a Russia Ally, as the West Isolates Putin. The New York Times, 06.03.2022. – URL: https://www.nytimes.com/2022/03/05/world/americas/venezuela-russia-usa.html (accessed 13.07.2022).*
4. *Минфин США разрешил Chevron вести переговоры с властями Венесуэлы. РИА Новости, 17.02.2022.*
5. *URL: https://ria.ru/20220517/peregovory-1789123495.html (accessed 13.07.2022).*
6. *U.S. to let Eni, Repsol ship Venezuela oil to Europe for debt. Reuters, 06.06.2022. – URL: https://www.reuters.com/business/energy/exclusive-us-let-eni-repsol-ship-venezuela-oil-europe-debt-sources-2022–06–05/ (accessed 13.07.2022).*
7. *Petroleras extranjeras podrán volver a producir en Venezuela, según Maduro. El Tiempo, 05.07.2022.*
8. *URL: www.eltiempo.com/mundo/venezuela/nicolas-maduro-petroleras-extranjeras-retomaran-produccion-en-venezuela-677838 (accessed 13.07.2022).*
9. *Perdomo L. Flexibilización de sanciones no cambiará realidad de la industria petrolera venezolana en 2021. El Diario, 23.12.2020. – URL: https://eldiario.com/2020/12/23/flexibilizacion-sanciones-realidad-industria-petrolera/ (accessed 13.07.2022).*
10. *Producción petrolera venezolana y su crecimiento en 2022: Fuentes consultadas se acercan. Bloomberg, 15.06.2022. – URL: www.bloomberglinea.com/2022/06/15/produccion-petrolera-venezolana-y-su-crecimiento-en-2022-fuentes-consultadas-se-acercan/ (accessed 13.07.2022).*
11. *Андрианов В. В. Венесуэльская нефть: возможен ли come back? // Латинская Америка. № 4, 2022. С. 55–72. – URL: https://latamerica-journal.ru/s0044748x0019317–7–1/*
12. *Duque ofrece a Biden petróleo colombiano tras los contactos de EEUU con Caracas. El Periodico de la Energia, 11.03.2022. – URL: https://elperiodicodelaenergia.com/duque-ofrece-a-biden-petroleo-colombiano-tras-los-contactos-de-eeuu-con-caracas/ (accessed 13.07.2022).*
13. *¿Qué pasará con el petróleo en Colombia? CNN Colombia, 27.06.2022. – URL: https://cnnespanol.cnn.com/2022/06/27/petroleo-colombia-que-pasara-presidente-gustavo-petro-orix/ (accessed 13.07.2022).*
14. *Petro: "Si nos aislamos, nos tumban" El Cambio, 25.06.2022. – URL: https://cambiocolombia.com/articulo/poder/petro-si-nos-aislamos-nos-tumban (accessed 13.07.2022).*
15. *Shell, entre las empresas que buscan petróleo en Ecuador tras las sanciones de Rusia. Bloomberg Linea, 16.03.2022. – URL: https://www.bloomberglinea.com/2022/03/16/shell-entre-las-empresas-que-buscan-petroleo-en-ecuador-tras-las-sanciones-de-rusia/(accessed 14.07.2022).*
16. *Ecuador calcula ingresos adicionales por 1.500 millones de dólares por crudo swissinfo.ch 15.03.2022. – URL: https://www.swissinfo.ch/spa/ecuador-petróleo_ecuador-calcula-ingresos-adicionales-por-1.500-millones-de-dólares-por-crudo/47434946 (accessed 14.07.2022).*
17. *Guillermo Lasso espera aumentar la producción de petróleo a un millón de barriles por día. El Universo, 08.06.2022. – URL: https://www.eluniverso.com/noticias/politica/guillermo-lasso-espera-aumentar-la-produccion-de-petroleo-a-un-millon-de-barriles-por-dia-nota/ (accessed 14.07.2022).*
18. *Ecuador anticipa un «retraso» en la meta de duplicar la producción petrolera para 2025. EFE, 05.07.2022. – URL: https://www.efe.com/efe/america/economia/ecuador-anticipa-un-retraso-en-la-meta-de-duplicar-produccion-petrolera-para-2025/20000011–4844655 (accessed 14.07.2022).*
19. *Brazil closes deal «as recently as yesterday» to buy Russian diesel. The Washington Post, 15.07.2022. – URL: https://www.washingtonpost.com/world/2022/07/12/russia-ukraine-war-putin-news-live-updates/#link-GAISJ632QNEK3BPQP2ICJPTAS4 (accessed 15.07.2022).*
20. *Андрианов В. В. Перспективы освоения сланцевого бассейна Vaca Muerta в Аргентине // Сб. Сланцевая революция и глобальный энергетический переход (под ред. Н. А. Иванова). М.-СПб, «Нестор-История», 2019. С. 244–261.*

УДК 622.323.20.(075.8) DOI 10.46920/2409-5516_2022_8174_70 EDN: HWTDIW

# Альтернативный проект по добыче и первичной переработке битума

# An alternative project for the extraction and primary processing of bituminous mineral resources

Герберт Мс.Д.М. СУКХУ
Профессор, доктор горного дела, нефти и минеральных ресурсов, владелец группы компаний Geominex «Инжиниринг», Канада
e-mail: hsukhu@gmail.com

Диляра ЯРАХАНОВА
Доцент, к. т. н., Казанский федеральный университет, Казань, Россия
e-mail: dilyara.yar@mail.ru

Herbert Mc.D.M. SUKHU
Professor, Doctor of Mining, Oil and Mineral Resources, owner of the Geominex Engineering group of companies, Canada
e-mail: hsukhu@gmail.com

Dilyara YARAKHANOVA
Docent, Ph.D. Engineering Sciences, Kazan Federal University, Kazan, Russian Federation
e-mail: dilyara.yar@mail.ru

Порт Тринидада

*Источник: bp.com*

Аннотация. На фоне сокращения мировых запасов традиционной нефти внимание нефтедобывающих компаний привлекают месторождения, содержащие тяжелую, сверхтяжелую нефть и природные битумы. В Канаде природный битум находится в основном на трёх месторождениях – Атабаска, Колд-Лейк и Пис-Ривер, запасы которых на 2021 год составляют 165,4 млрд баррелей, что является четвертыми по величине запасами в мире после Венесуэлы, Саудовской Аравии и Ирана. В Тринидаде и Тобаго исследования, проведенные до 2015 года, подтверждают наличие от 1,5 до 2,9 млрд баррелей запасов битума. Битуминозные пески Тринидада могут быть преобразованы в синтетическую сырую нефть с плотностью 37,5° API, что является «третьей волной» развития энергетики. Научно-практическая новизна работы состоит в том, что определена наилучшая и наиболее рентабельная технология для такой монетизации – процесс чистой термической реторты, который может извлекать всю органическую фракцию из руды битуминозных песков и одновременно выполнять первичную очистку битума для получения перекачиваемого дистиллята.
*Ключевые слова: нетрадиционные углеводороды, битуминозные пески, разработка, первичная очистка, процесс чистой термической реторты, экологичная технология.*

Abstract. Against the background of the reduction of world reserves of conventional oil, the attention of oil producing companies is attracted by deposits containing heavy, superheavy oil and natural bitumen. In Canada, natural bitumen is mainly found in three fields – Athabasca, Cold Lake and Peace River, whose reserves for 2021 amount to 165.4 billion barrels, which is the fourth largest reserves in the world after Venezuela, Saudi Arabia and Iran. In Trinidad and Tobago, studies conducted before 2015 confirm the presence of 1.5 to 2.9 billion barrels of bitumen reserves. The bituminous sands of Trinidad can be converted into synthetic crude oil with a density of 37.5° API, which is the «third wave» of energy development. The scientific and practical novelty of the work consists in the fact that the best and most cost-effective technology for such monetization has been determined – the process of pure thermal retort, which can extract the entire organic fraction from the ore of bituminous sands and simultaneously perform primary purification of bitumen to obtain the pumped distillate.
*Keywords: unconventional hydrocarbons, tar sands, development, primary extraction, clean thermal retorting process, environmentally friendly technology.*

**Выход Венесуэлы на добычу в 2 млн б/с требует 100 млрд долларов инвестиций за период в 7–10 лет или около 10–13 млрд долларов в год**

## Введение

Республика Тринидад и Тобаго (Тринидад) – один из старейших нефтепроизводителей мира, добыча нефти в которой началась еще в 1908 году [1]. В 1913 году первый завод по переработке тяжелой нефти в Пойнт-Фортине в Тринидаде производил 1 603 тысячи баррелей в один день. Семь десятилетий спустя нефть стала основой экономики страны. Резкий рост цен на нефть в 1973–1974 гг. привел к тому, что «черное золото» стало обеспечивать 90 % всех экспортных поступлений и 60 % общегосударственных доходов бюджета страны. Пик производства нефти в 229,53 тыс. баррелей в сутки был достигнут в 1978 г. [2]. Затем добыча нефти стала резко сокращаться и к 2020 году упала более чем на 75 %, до 56,47 тыс. б/с в сутки, что эк-

Тринидад

*Источник: Curioso_Travel_Photography / depositphotos.com*

вивалентно уровням добычи за период с 1941 по 1950 годы. Экономическая рента, полученная от нефтяного сектора, использовалась для расширения промышленной базы в стране, продвижения общественных и социальных программ и улучшения национальной инфраструктуры в государствах-рантье [3].

Недавние экономические события резко сократили добычу природного газа и нефти, что привело к резкому спаду в экономике. Последние исследования [4] по Тринидаду подтвердили долгосрочный суверенный кредитный рейтинг страны на уровне BBB-A-3. «Перспективы включают в себя риски того, что плохие экономические показатели и скромные перспективы роста ВВП не позволят Тринидаду восстановить утраченную в последние годы экономическую устойчивость. Ожидаемая фискальная консолидация Тринидада и его значительные государственные активы будут продолжать поддерживать рейтинг инвестиционного уровня. Но начавшийся ранее спад в отечественном энергетическом секторе, усугубленный пандемией, привёл к тому, что в 2021 году доход на душу населения упал на 19 % по сравнению с тем, что было десять лет назад», – отмечается в сообщении Министерства финансов страны [5]. Министерство энергетики ожидает, что открытие нескольких нефтяных и газовых месторождений в глубоководных блоках у восточного и северного побережья Тринидада, а также доразработка старых месторождений в Центральном и Южном бассейнах может иметь потенциал для повышения национального производства. В декабре 2021 года правительство Тринидада и Тобаго объявило о начале нового раунда торгов на 17 глубоководных морских блоков северного и восточного побережья с использованием закрытых контрактов на добычу, но достаточно ли этого?

**Минэнерго ожидает, что открытие нескольких нефтяных месторождений на глубоководном шельфе, а также доразведка старых месторождений на суше оживит нефтедобывающую отрасль Тринидада**

Содержание битума в битуминозных песках Тринидада в процентном отношении к добыче ниже, чем у аналогичных месторождений в канадской провинции Альберта, однако качество получаемого сырья значительно лучше [6] (см. рис. 1).

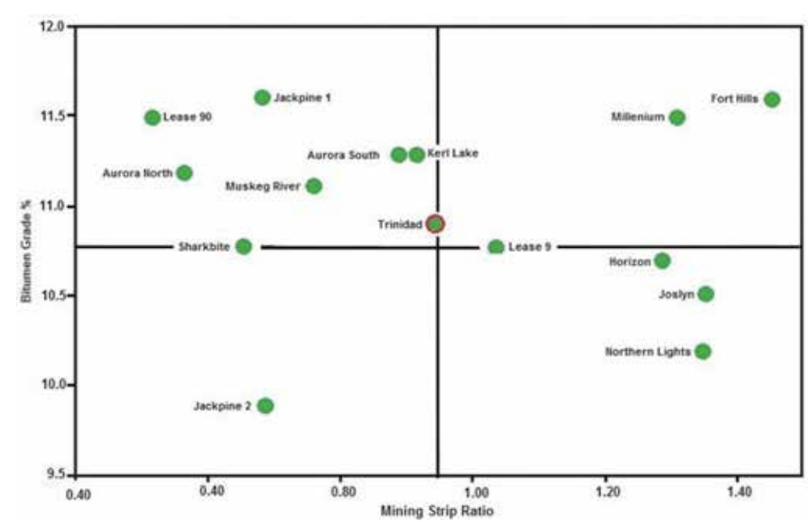
## Геология битуминозных месторождений Тринидада

Анализ геологических ресурсов битуминозных песков построен на количественных и качественных данных, которые были получены путем электрокаротажа из более чем 300 нефтяных скважин, пробуренных в районе исследования и данных еще 1750 скважин [6]. Эта работа требует создания структурированной программы бурения и извлечения керна по всей проектной площадке с целью получения важных физических данных для подготовки вертикальных продольных профилей для анализа и принятия решений. Тем не менее, в этом разделе рассматривается предыдущая работа, проделанная на основе доступных опубликованных и неопубликованных отчетов нефтяных компаний, местонахождения собственности на ресурсы, базы данных по открытым разработкам и геологии ресурсов полезных ископаемых, относящиеся к местонахождению битуминозных песков, описания месторождений и оценки запасов. Новые данные и информация, полученные и интерпретированные в период полевых исследований [7], добавлены в этот раздел для полноты картины.

**Содержание битума в песках Тринидада в процентном отношении к добыче ниже, чем у аналогичных месторождений в канадской провинции Альберта, однако качество сырья значительно лучше**

В геологическом отношении Тринидад расположен у северо-восточного побережья Венесуэлы, с которой он структурно связан в рамках восточного Венесуэльского бассейна [8]. Это подтверждается работой, проделанной на северном хребте Тринидада и на хребте Андского побережья Венесуэлы, который содержит аналогичные свиты меловых и юрских низкосортных метаморфических пород и имеет общую континентальную окраину с Венесуэлой [9, 10]. Континентальная окраина вокруг острова отражает тектонические изменения и истории осадконакопления этого региона. Разлом Эль-Пилар является крупным активным сквозным разломом, который очерчивает южную границу Северного хребта, по направлению с запада на восток [10, 11].

Рис. 1. Сравнение ресурсной базы битуминозных песков месторождений Тринидада и канадской Альберты (14 залежей нефтеносного песка с содержанием битума в % по сравнению с долей вскрытых пород)



**Анализ геологических ресурсов битуминозных песков построен на количественных и качественных данных, которые были получены путем электрокаротажа из более чем 300 нефтяных скважин**

Х. Альбердинг поддерживает теорию сдвигового образования этого разлома. Он пришел к выводу, что в меловой период полуострова Арайя и Пария в Венесуэле и Северный хребет Тринидада располагались к западу примерно на 475 километров. Х. Мец [12] хоть и поддерживает теорию сдвига, но оценивает это движение примерно в 10–15 км или меньше.

Нетрадиционные ресурсы битуминозного песка Тринидада были сформированы из нефти, которая мигрировала вверх из материнских пород в различные резервуары, связанные с просачиванием нефти на поверхность. Пути миграции или каналы были созданы из сочетания геологической структуры, пористости и проницаемости песка, которые позволили битуминозным пескам подниматься на поверхность земли или вблизи неё. Эти нефти, подвергшиеся испарению и биодеградации, впитались во вмещающую породу с образованием битуминозных песков. Выходы смолы послужили поводом для первоначальной разведки и добычи выходов нефти в Южном бассейне Тринидада [13]. Махарадж и Сукху (1995) [14] исследовали технологии разработки битуминозных песков Тринидада. Работа, проделанная для определения ресурса, подсчёта оценок запасов и определения эксплуатации более мелких участков с помощью открытой разработки и первичной очистки, была предпринята и описана Сукху еще в 1993 году [15]. Лабораторные анализы образцов битуминозного песка были выполнены для оценки технологичности путем экстракционной, термической и водной экстракции. В статье будет упоминаться только информация о процессе термической экстракции.

Эти свойства ресурсов содержат типичную для Южного бассейна стратиграфическую последовательность, простирающуюся от отложений верхнего миоцена до плиоцена, содержащих залежи тяжелой и сверхтяжелой нефти в пределах плиоценовой формации Морн Л'Энфер. Отложения битуминозного песка, обнажающиеся в полосе простирания с востока на запад в северной части блоков PL и E, содержат циклические последовательности мелких песков, илов и глин мощностью 122 и 183 метра (400 и 600 футов). Залежь падает под углом 7,0° на юго-запад до максимальной глубины 213 метров (700 футов). Породы на месторождении были идентифицированы по петрографическим исследованиям кернового материала, а также по поверхностным и неглубоким пробным образцам из шурфов. Морлей и Сукху (2012) [15] сообщили, что было пробурено 19 керновых скважин, что составляет 2842,5 метра общей проходки с извлечением 2712,3 метра керна на блоке площадью 7900 акров. Керны, извлеченные из ПВХ-труб, взятые из колонкового бура, были разрезаны на 1,5 метра по длине, закрыты крышками, упакованы в сухой лед, помещены в рефрижератор и отправлены в лабораторию в Калгари. Анализ Дина-Старка подтвердил чистую среднюю толщину 62 метра, содержащую более 7 % битума со средней взвешенной концентрацией 10,9 %. Обнадеживающие результаты этих испытаний указывают на потенциальную возможность достижения эффективного процесса добычи, что

Битумная нефть Тринидада
*Источник: АВТО ГАРАЖ 23 / pulse.mail.ru*

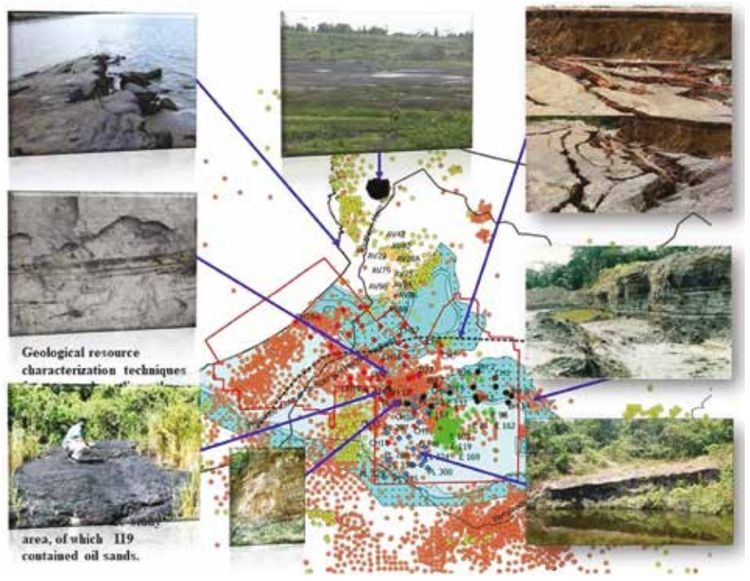



Рис. 2. Расположение поверхностных отложений

подтверждает работу, ранее проделанную на этом месторождении. Сравнение данных керна и данных электрического каротажа из битуминозных песков Тринидада и Альберты позволяет сделать вывод о том, что, несмотря на сходные по содержанию характеристики, нефтенасыщенные толщины Тринидада в среднем имеют вдвое большую толщину и включают несколько больший процент толщины пустой породы.

Г. Сукху (1993, 2015) [11, 15] изучил условия на месторождениях Антильес-Вэссини, Гуапоу и Пэрриленд D. Пять единиц A, B, C, D и E были идентифицированы как принадлежащие формации Нижний Морн Л'Энфер, средняя мощность которого составляет 448 футов. Пачка A (толщиной 102 фута) содержит как регрессивные, так и трансгрессивные толщи осадконакопления, которые достигают высшей точки в песке толщиной 12 футов. Этот песок идентифицируется в большинстве разрезов по всему поперечному сечению. Пачка B повторяется в своем цикле осадконакопления, но имеет меньшую толщину (44 фута) и состоит из семи футов чистых песков. Пачка C (143 фута толщиной) представляет собой самую мощную залежь в дельтовой толще. На пачке D (толщиной 80 футов) отложений песка сравнительно меньше (9 футов). Эти пески значительно увеличиваются (37 футов) в блоке E (толщиной 79 футов), где последовательность останавливается и перекрывается илистыми отложениями партии 7 ил (толщиной 66 футов). Хиггинс (1958) [16] определил устричный слой, лежащий над партией 7 ил, который выходит на поверхности в месторождение Антильес-Вэссини, подтверждая изменение окружающей среды на морское мелководье (см. рис. 2).

## Оценка запасов

Были изучены поверхностные запасы до среднего уровня моря. Места обнажения были определены для выбранных каротажных диаграмм электрических скважин,

**Данные о пористости и насыщенности образцов Западных нефтеносных песков использовались для определения объемных оценок запасов битума на месторождении Парриленд на Антильских островах**

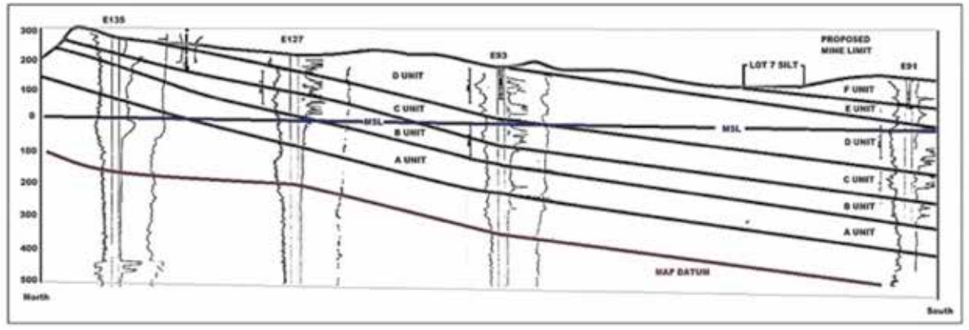



Рис. 3. Графический разрез обнажения подповерхностных запасов от поверхности до среднего уровня моря

которые вскрыли поверхностные/подповерхностные выходы битуминозных песков на основном хребте залежи (см. рис. 3).

Предыдущие оценки минеральных ресурсов были основаны на пороговом удельном сопротивлении 5 Ом, использованном Сукху (1993) [13], Махараджем и Сукху (1995) [14]. Морлей и Сукху (2012) [19] использовали в своем исследовании удельное сопротивление битуминозного песка 12 Ом, основанное на визуальном осмотре и сравнении керна и соответствующем удельном сопротивлении каротажных диаграмм для буровых скважин. Последнее было использовано Косгроувом (1985) [17] для отделения чистого песка отличного качества от илистых песков с запасами 0,3 млрд баррелей. Сумад и др. [18] проводили работы в 1990 году на участках Пэрриленд PL и E с использованием чистого отсечения нефтеносного песка 6 Ом вместе с насыщением битума предложили общую оценку в 0,631 млрд баррелей. Махарадж и Сукху (1995) [14] сообщили об экономических запасах порядка 0,95 млрд баррелей, а с использованием скважин и каротажа бурильщиков выявили более чем 2 млрд баррелей битума из дополнительных поверхностных и приповерхностных месторождений для месторождений Форэст Ризэв, Пэрриленд, Гуапоу и Антильес-Вэссини. Западные нефтеносные пески (WOS) сообщили о наличии 3 диапазонов нефтенасыщенности (So) 55, 65 и 75 %

Добыча нефти British Petroleum на шельфе Тринидада *Источник: bp.com*

**Операторы, работающие на нижележащих горизонтах, добывают примерно 1,33 млн б/с битума плотностью < 190API из 134 скважин с применением пара, что составляет 4,4 % возможной добычи**

и средней пористостью (Ф) 37 %, которая использовалась для определения исходного битума на месте.

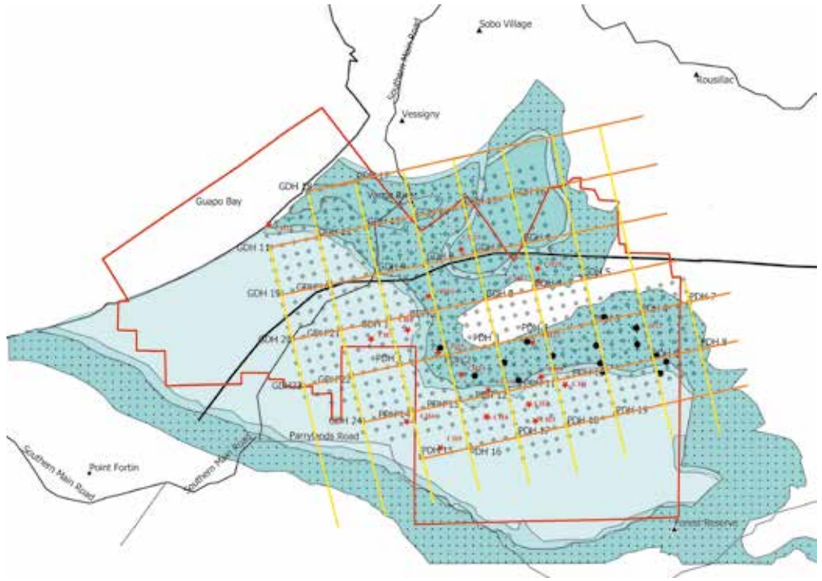
Данные о пористости и насыщенности репрезентативных образцов Западных нефтеносных песков (WOS) использовались для определения объемных оценок запасов битума на месторождении Парриленд/Антильские острова – Вессиньи/Гуапо. В данном исследовании для определения доказанных запасов применялась модель SPE/WPC/AAPG/SPEE, а также система управления нефтяными ресурсами (PRMS), а не канадская классификация горнодобывающей промышленности CIM NI 43–101. Метод нефтенасыщенности (правило трапеций) использовался вместе с процентным содержанием. Запасы были оценены в размере 2,9 млрд баррелей при содержании битума 10–12 % с извлекаемым объемом 1,5 млрд баррелей (см. рис. 4).

В то время, как извлекаемые геологические запасы битума имеют решающее значение, необходимо уделить внимание нижележащим формациям, разрабатываемым на глубине 1500 футов. Операторы, работающие на этих участках, добывают примерно 1,33 млн баррелей в сутки битума плотностью < 190API из 134 скважин с применением пара (9,92 баррелей в сутки на скважину), что составляет 4,4 % возможной добычи. Однако извлекаемые запасы подсчитываются на основе проектной добычи и составляют порядка 274 и 456 млн баррелей. Эти объемы составляют 18,27 и 30,4 % геологических запасов соответственно.

## Испытание материалов

Для изучения технологических характеристик битуминозного песка и возможности его обработки в промышленных масштабах были сделаны специальные испытания материалов. Нижеприведённые тесты описываются следующим образом:

Рис. 4. Модель оценки запасов пробуренной скважины для месторождений нефтеносного песка



1. Эксперимент Дина-Старка для предварительной оценки запасов является отраслевым стандартом. В рамках него используют экстракцию растворителем для определения содержания нефти, воды и твердых веществ в битуминозном песке. Всего было проведено девять опытов, по одному на каждом образце.
2. Эксперименты периодического пиролиза, которые имитируют условия процесса предварительного нагрева и пиролиза термической реторты. Всего было проанализировано 19 образцов исходного материала нефтяного сырья.
3. Эксперименты по сжиганию с периодической подачей топлива, моделирующие условия горения в зоне процесса термической реторты. Всего было проведено три испытания, по одному на закоксованных твердых продуктах из образцов X, Y и Z.
4. Аналитическая характеристика исходного материала нефтяного сырья и продуктов серийных испытаний процесса термической реторты.

## Характеристика неочищенного сырья

В рамках эксперимента Дина-Старка была проведена серия опытов по извлечению материала. Из каждой из 9 основных проб (6 ведер и 3 бочки) была подготовлена репрезентативная подпроба для испытаний на экстракцию растворителем и для определения содержания нефти, воды и твёрдых веществ в каждой пробе. Результаты показывают, что все три образца были одинаковыми.

**Оценка технологии процесса термической реторты даёт возможность существенно уменьшить общее воздействие проекта на среду по сравнению с технологиями извлечения с помощью горячей воды**

Платформы Cassia A и Cassia B на шельфе Тринидада
*Источник: bp.com*

1. Выход нефти варьировался от 11,94 % в образце A до 10,87 % в образце C при среднем значении 11,32 %.
2. Содержание влаги варьировалось от 6,34 % в образце B до 3,76 % в образце C при среднем значении 5,04 %.
3. Как подтвердили физические наблюдения, образец C имел самое высокое содержание твердых веществ (золы). При расчете среднего количества сырья в пересчете на сухое вещество выход нефти составил 11,84 %, а содержание твердых веществ – 87,49 %.
4. Эти образцы показали большие различия в составе компонентов, выход нефти варьировался от 15,28 % в образце 1 до 5,19 % в образце 3 при среднем значении 10,49 %, содержание твердых веществ варьировалось аналогичным образом.
5. Содержание влаги было значительно ниже, чем в объёмных образцах, что свидетельствует о значительном высыхании, особенно в образцах керна 4–6. Признаки насыщенных битуминозных песков отмечены в пробе 1 (вблизи Скважины E-97) в количестве 15,28 % и в пробе 4 (Скважина 13) в количестве 13,35 %.

## Серия опытов пиролиза

В общей сложности на битуминозных песках было проведено 19 испытаний периодического пиролиза. Для каждого образца A, B и C был выполнен набор из четырех или более циклов. Они включали три цикла в горячем состоянии при начальных температурах около 750, 900 и 100°F и цикл с линейным изменением температуры. При линейном прогоне испытание начинается в условиях окружающей среды, и температура медленно повышается до уровня завершения испытания. Запуски рампы позволяют исследовать скорость добычи газа и жидкости в зависимости от температуры. Эти прогоны заметно более продолжительны, чем горячие прогоны. Для каждого образца из ведра был проведен один горячий прогон при температуре 1100°F.

1. Результаты испытаний периодического пиролиза сыпучих образцов A, B и C показывают следующее: выход нефти колебался от низкого уровня 91,20 л/т на образце C до высокого 113,1 л/т на образце B. Это хорошее совпадение выходов нефти из каждой пробы. Для каждого набора проб образец A в среднем составил 106,75 л/т в четырех прогонах, образец B в среднем составил 103,04 л/т в пяти прогонах, а образец C составил в среднем 99,45 л/т в четырех прогонах.
2. Общий средний выход нефти составил 103,08 л/т. Результаты выхода нефти

LNG Atlantic Facility, Тринидад и Тобаго
*Источник: energynow.tt*

**Новизной данной работы и ключевой особенностью технологии процесса чистой термической реторты является то, что она производит сухие отработанные твёрдые частицы, не содержащие углеводородов**

отражаются на количестве органики в пропитанных песках, чем выше органика – тем выше выход. Общий массовый баланс был особенно хорошим, в среднем 99,21 % для тринадцати образцов.

3. Распределение углеводородов, образующихся при пиролизе, показывает в среднем 1,71 % $CO+CO_2$, 7,43 % газа $C_3$&-, 77,72 % нефти $C_4$&+ и 13,20 % кокса. Наилучшие выходы масла $C_4$&+ наблюдались при горячих прогонах при температуре от 900°F до 1100°F. Плотность добываемой нефти по API варьировалась от 15,92° до 20,93°, при среднем значении 19,36°.
4. Результаты серийного испытания образцов A, B и C были очень стабильными и хорошо коррелировали с результатами предыдущей программы испытаний. Были получены результаты периодического пиролиза для 6 образцов. Для целей сравнения все прогоны проводились при температуре 1100°F. Из-за больших различий в органическом составе исходного материала сырья между образцами наблюдались большие различия в выходе нефти. Самый высокий выход был получен из образца 1 (139,8 л/т), а самый низкий выход был получен из образца 3 (29 л/т). За исключением образца 3, выход нефти из ведра образца был сравним или лучше, чем для объемных образцов. Образец 1 и образец B были взяты из одной и той же зоны (зона C) в непосредственной близости друг от друга и, соответственно, имели самые высокие выходы нефти в своих перспективных группах. За исключением образца 3, плотность°API, RCR и массовый баланс образцов из ведра были очень похожи на таковые для объемных образцов A, B и C.
5. Энергоносителями в процессе термической реторты из битуминозного песка, помимо нефти $C_4$&+, являются неконденси-

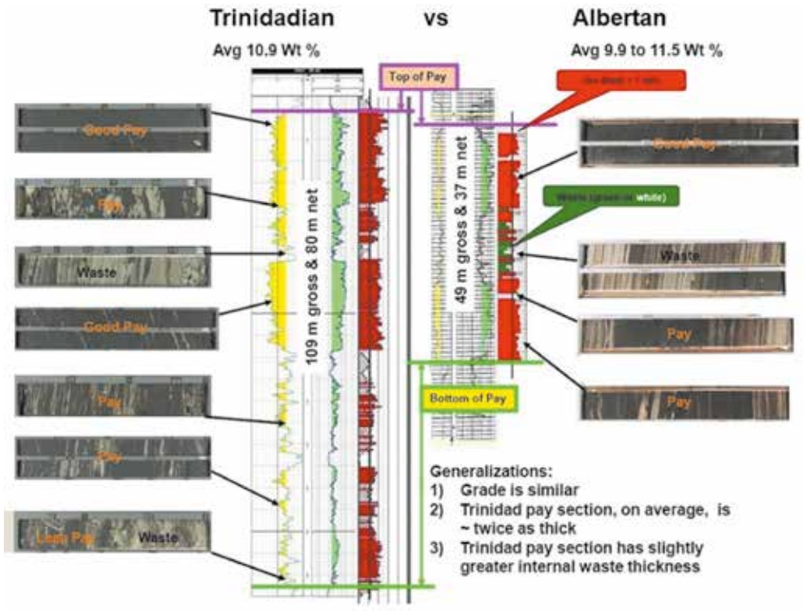



Рис. 5. Сравнительный анализ марок битума

рующийся газ и кокс. Они представляют собой часть (26 %) органических веществ исходного битуминозного песка, и их потенциальное использование в качестве источника тепла для поддержания требований к нагреву процесса термической реторты является значительным. В усредненном случае суммарный углеводородный продукт составил 12,47 % сухого сырья. Из этого количества 26 % приходилось на неконденсируемый газ и кокс. Энергоемкость этих ресурсов составляет около 0,55 миллиона БТЕ/тонну (британских термальных единиц/метрическую тонну) для каждой части газа и кокса. Ожидается, что потребность в энергии для процесса составит около 1,1 миллиона БТЕ/тонну. Это указывает на то, что добыча нефти в процессе термической реторты должна быть энергонезависимой во время нормальной работы.

6. Негорючий газ ($C_3$&-), образующийся при пиролизе, варьировался от 10,89 Вт до 10,89 Вт% от общего количества добытых углеводородов, до минимума 5,48 мас.%. Общее среднее значение для всех прогонов составило 8,23 Вт% от общего количества углеводородов. Комбинированный CO + CO в среднем составляет 2,24 Вт% добытых углеводородов. Что касается среднего состава неконденсируемых газов, $C_1$-$C_3$ состоял из 57 % метана ($C_1$), 16 % этана ($C_2$), 11 % этилена ($C_2$-), 6 % бутана ($C_3$) и менее 1 % ($C_3$- &+) газ. Сероводород ($H_2S$) не был обнаружен.

Испытание прекращают, когда образование газов завершено, т. е. когда весь кокс сожжен. Было отмечено, что углерод на отработанных твердых веществах легко сгорает в ходе испытания на горение. Сгоревшие твердые частицы представляли собой мелкозернистый, однородно отсортированный песок, напоминающий исключительно мелкий пляжный песок (см. рис. 5).

**Технология термической реторты позволяет на раннем этапе освоения начать рекультивацию и лесовосстановление, в результате чего площадь активной зоны работ может быть сведена к минимуму**







## Выводы

Оценка технологии процесса термической реторты даёт операторам возможность существенно уменьшить общее воздействие проекта по сравнению с технологиями извлечения с помощью горячей воды. Процесс термической реторты представляет собой систему прямого ретортирования, которая одновременно извлекает и первично перерабатывает битум. Новизной данной работы и ключевой особенностью технологии процесса чистой термической реторты является то, что она производит сухие отработанные твёрдые частицы, не содержащие углеводородов, которые обычно подходят для прямой закладки обратно в выработку. Это полностью исключает мокрые хвостохранилища и снижает водопотребление по проекту. К тому же это позволяет на раннем этапе освоения начать рекультивацию выработки и лесовосстановление, в результате чего площадь активной зоны работ может быть сведена к минимуму. Это исследование представляет реализацию нового направления энергетики в добыче полезных ископаемых для извлечения дополнительной сырой нефти и битума. Однако более детальная работа должна быть проведена, когда будет принято решение об использовании выбранной технологии. Учитывая доступность данных, можно говорить о рентабельности такого способа производства. Одновременно проект можно назвать наиболее экологически устойчивым по сравнению с аналогичными методами разработки различных битуминозных месторождений.

*Мы благодарим г-жу Кейшу Л. М. Уиттакер, геолога и инженера-геотехника, за ее тщательный обзор и идеи, содержащиеся в рукописи.*

## Использованные источники

1. *Яраханова Д. Г. О перспективах процессов освоения сверхвязких нефтей и природных битумов горизонтальными скважинами / Д. Г. Яраханова // Георесурсы (научно-технический журнал). № 3(62), 2015. Т. 1. С. 53–56.*
2. *Sukhu, H. (2010). Techno-economic evaluation of Trinidad's tar sand deposits, University of Trinidad and Tobago (UTT). Centre for Engineering. OCLC Number: 94313157. – URL: https://www.worldcat.org/search?q=au%3Aherbert+sukhu&qt=advanced&dblist=638*
3. *Foster, D.R. (2008). Political Choice and the Venezuelan Petro State. – URL: https://www.hamilton.edu/documents/levitt-center/Foster_article_2008.pdf (Accessed July 23, 2015: 10 55 pm).*
4. *Retrieved July 27th, 202. Research Update: Trinidad and Tobago 'BBB-/A-3' Ratings Affirmed. – URL: https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/s-p-downgrades-mexico-trinidad-and-tobago-amid-coronavirus-outbreak-57780804*
5. *Media Release. – URL: www.finance.gov.tt*
6. *Sukhu, H. (2015). Technologies for Developing Trinidad Tar Sands, the University of Trinidad and Tobago, O'Meara, Trinidad and Tobago. P. 79–107. 2006 to 2008 and updated to 2014 to 2015.*
7. *Renz, H.H., Alberding, H., Dallmus, K.F., Patterson, J.M., Robie, R.H., Weisbord, N.E., et al. (1956). Habitat of oil. The Eastern Venezuelan Basin, American Association of Petroleum Geology. P. 551–600.*
8. *Salvador, A., & Stainforth. R.M. (1965). Clues in Venezuela to the geology of Trinidad and vice versa. In J. Saunders (Eds.) Transactions of the Fourth Caribbean Geological Conference. Port of Spain: Caribbean Printers.*
9. *Scott, J.P. (1979). The continental margins around Trinidad and Tobago: Its exploration possibilities. In J. Saunders (Eds.). Transactions of the Fourth Latin American Caribbean Geological Conference. Vol. 2. Port of Spain: Caribbean Printers.*
10. *Kugler. H. (1957). Geology Map of Trinidad.*
11. *Alberding, H. (1957). Applications of principles of wrench-fault tectonics of Moody and Hill to northern South America. Neotectonic study of the Santa Marta Fault System, Western. Geological Society of the Americas Bulletin, 68, 785–790. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0895981109001692*
12. *Metz, H.L. (1965). Geology of the El Pilar fault Zone, State of Sucre Venezuela, In J. Saunders (Eds.). Transactions of the Fourth Caribbean Geological Conference, P. 293–297. Port of Spain: Caribbean Printers.*
13. *Sukhu, H. (1993). Surface geology of the Lower Morne L'Enfer outcrop, Parrylands/ Forest Reserve Area, and review of surface infrastructure. Penal: Trintoc/Petrotrin. Production Research Report No. 46.*
14. *Maharaj, U., & Sukhu, H. (1995). Technologies for the development of Trinidad and Tobago tar sands. 6th UNITAR International Conference of Heavy Crude and Tar sands February 12–17, 1995. Houston, Texas: UNITAR.*
15. *Morley, R, & Sukhu, H. (2012). Developing Trinidad tar sand resources, Presentation to the Ministry of Energy and Energy Affairs. September 13, 2012: Geominex Tcos Limited.*
16. *Higgins, G. E. (1958). Report on the shallow Morne L'Enfer and La Brea sands of the Brighton area. Pointe-a-Pierre: Texaco Trinidad Inc., G.P.S. Report No. 430. Internal Report.*
17. *Cosgrove, P. (1985). A Preliminary Investigation of the Lower Morne L'Enfer Tar Sands in the Parrylands Area, Trintoc.*
18. *Sumadh, W.A., Mohammed-Singh, L., Bhajan, J. (1991). Geological study of the Lower Morne L'Enfer Heavy Oilsands in the Parrylands E and PL areas. Pointe-a-Pierre. Internal Report.*

УДК 620.9 DOI 10.46920/2409-5516_2022_8174_82 EDN: INDGUN

# Возможности и вызовы перевода транспорта России на газомоторное топливо

## Opportunities and challenges of the transport of Russia's transport to gas engine fuel

Осман ХАЛОВ
Аспирант РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина
e-mail: osman96@bk.ru

Osman KHALOV
Post-graduate student of the Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University)
e-mail: osman96@bk.ru

Транспорт на природном газе

*Источник: transport-news.ru*

Аннотация. Газомоторное топливо приобретает особую значимость на фоне повышения требований к экологии и надежности транспорта, а также их соответствия международным стандартам безопасности. В статье выполнен анализ зарубежного опыта стимулирования производства газомоторного топлива и его использования, на основании которого выработаны меры развития его производства в России. Автор проводит анализ программ развития газомоторного топлива крупнейших российских нефтегазовых компаний и мер государственной поддержки перехода на него в России.
*Ключевые слова: газомоторное топливо, сжиженный углеводородный газ, компримированный природный газ, сжиженный природный газ, авиационное топливо, автомобильная газонаполнительная компрессорная станция.*

Abstract. Natural gas motor fuel is of particular importance against the backdrop of increased requirements for the environment and reliability of transport, as well as their compliance with international safety standards. The article analyzes foreign experience in stimulating the production of gas motor fuel and its use, on the basis of which measures for the development of its production in Russia are developed. The author analyzes the programs for the development of gas motor fuel of the largest Russian oil and gas companies and measures of state support for the transition to it in Russia.
*Keywords: natural gas motor fuel, liquefied petroleum gas, compressed natural gas, liquefied natural gas, aviation condensed fuel, automobile CNG filling station.*

**Государственная поддержка должна быть направлена на субсидирование переоборудования автомобилей с бензина и ДТ на газомоторное топливо**

Правительство Российской Федерации в последние годы все более активно подходит к вопросам модернизации и развития парка транспортных средств, в том числе, пассажирского и грузового. Особое внимание уделяется обеспечению его надежности, экологичности, экономичности и эффективности, что обусловило разработку мер, направленных на модернизацию и обновление данного парка. Одним из ключевых направлений решения данного вопроса является перевод транспорта на газомоторное топливо.

Газомоторное топливо в отличие от других видов топлива обладает рядом преимуществ, к которым можно отнести экологичность и экономичность. Оно не включает в себя дополнительные примеси, в отличие от традиционных видов моторного топлива, в состав которых входят присадки, повышающие октановое число, смолы, сера и др. Переход автомобильного транспорта на газомоторное топливо в крупных, малых и средних городах приведет к значительному улучшению экологической обстановки.

Для потребителей же эффект будет экономическим, так как стоимость и расход газомоторного топлива значительно ниже аналогичных традиционных моторных топлив.

К тому же, рост производства газомоторного топлива даст импульс ускорению развития газовой промышленности России. Это приведет к увеличению объемов добычи природного газа, развитию технологий переработки природного и попутного нефтяного газа, а также реализации инфраструктурных проектов, направленных на развитие логистических цепочек поставок газа и продуктов его переработки. Очевидно, развитие производства газомоторного топлива играет одну из ключевых ролей в развитии как экономики, так и энергетики страны.

Отметим, что термин «газомоторное топливо» является обобщающим и включа-

ет в себя такие виды газа, как сжиженный углеводородный газ (СУГ), компримированный природный газ (КПГ) и сжиженный природный газ (СПГ).

Первый вид газомоторного топлива – СУГ, является одним из наиболее распространенных. Он представляет собой смесь фракций пропана и бутана, вырабатываемых на нефте- и газоперерабатывающих заводах. Стоит отметить, что производство сжиженного углеводородного газа относится к отдельным видам товарной продукции данных предприятий. Данный вид топлива используется для заправки автомобилей на газозаправочных станциях.

Ко второму виду газомоторного топлива можно отнести как компримированный (КПГ), так и сжиженный природный газ (СПГ). На наш взгляд, развитие данного направления на сегодняшний день является одним из наиболее перспективных. Это вызвано тем, что данный вид топлива можно транспортировать по существующим газопроводам.

Согласно принятым Министерством транспорта Российской Федерации норм расхода топлива и смазочных материалов, расход автомобильного бензина на 22 % больше расхода СУГ и ПГ, и на 67 % больше расхода СПГ. Рассматривая же дизельное топливо, следует отметить, что его расход на 53 % выше расхода СУГ, на 25 % выше расхода ПГ и более, чем в два раза выше расхода СПГ [7].

При сохранении текущих цен на природный газ внутри России, а также поддержке государства, переход на газомоторное топливо может стать драйвером развития технологий в области добычи и переработки природного газа в стране.

Ключевые издержки потребителей ГМТ направлены на переоборудование

**Термин «газомоторное топливо» является обобщающим и включает в себя такие виды газа, как сжиженный углеводородный газ, компримированный природный газ и сжиженный природный газ**

Газовые баллоны СУГ
*Источник: trs-kazan.ru*

транспортных средств. Поэтому, по мнению специалистов, государственная поддержка должна быть направлена на субсидирование переоборудования автомобилей, что сделает переход на ГМТ целесообразным и более экономически привлекательным. Помимо переоборудования, ряд крупных производителей автомобилей уже сегодня на заводах предусматривают возможность использования газомоторного топлива, в том числе, совместно с традиционными видами моторного топлива.

Кроме затрат, направленных на переоборудование транспортных средств, сюда также следует отнести затраты на более частые технические осмотры машин, контроль технического состояния газобаллонного оборудования и др. По оценкам специалистов [1], предполагаемый срок окупаемости перевода ТС на газомоторное топливо не превысит и двух лет. Причем, для транспорта, работающего на бензине, предлагается переоборудование с использованием сжиженного углеводородного газа, а для транспорта, использующего дизельное топливо – компримированный природный газ. Перевод транспорта на сжиженный природный газ нерентабелен из-за его дороговизны и более долгих сроков окупаемости.

Рассмотрим реальные примеры использования транспорта на газомоторном топливе в РФ, которые уже позволили сократить затраты муниципальных образований на закупку топлива практически в два раза. Первым примером можно считать пилотные проекты по замещению 8 ед. дорожных машин на газовые дорожные машины ЭД-405АГ в г. Набережные Челны, а также проект по замещению 30 ед. городских автобусов на газовые автобусы НЕФАЗ-5299-30-31 в г. Краснодар. Практически двукратное сокращение затрат на нужды транспорта в этих городах положительно сказалось на стоимости проезда в общественном транспорте.

Другим ярким примером, характеризующим экологичность газомоторного топлива, можно считать исследование по оценке использования природного газа на окружающую среду по принципу «от скважины – до бензобака» [2]. Согласно проведенному исследованию, перевод общественного транспорта на компримированный природный газ позволило значительно сократить вредные выбросы в атмосферу по сравнению с традиционными видами моторного топлива. К тому же, при использовании газомоторного топлива фиксируются намного меньшие объёмы вредных выбросов в атмосферу, которые не просто соответствуют стандартам, принятым в Европейском союзе (например, «Евро 6»), а также превосходят его качественные показатели, так как при использовании ГМТ выбросы вредных и канцерогенных частиц практически сведены к нулю.

ГАЗ ГБО метан 200к
*Источник: dvd-auto.ru*

**Срок окупаемости перевода автомобиля на газомоторное топливо не превысит и двух лет. Для бензиновых двигателей предлагается переоборудование с использованием СУГ, а дизельных – КПГ**

Использование газомоторного топлива также эффективно и в морском транспорте. Согласно оценке экспертов, при использовании ГМТ в качестве бункеровочного топлива, вредные выбросы в окружающую среду являются ничтожными.

Рассматривая перевод летательных аппаратов на газомоторное топливо, следует отметить рост числа авиаперелетов по сравнению с периодом пандемии COVID-19. Это влечёт за собой рост объёмов потребления авиакеросина, являющегося продуктом нефтепереработки, а также основным видом топлива для самолетов. На наш взгляд, именно развитие использования газомоторного топлива в авиационной отрасли позволит значительно сократить вредные выбросы в атмосферу.

Нельзя не отметить основные преимущества авиационного сконденсированного топлива (АСКТ) по сравнению с авиакеросином:

- меньшая стоимость;
- повышенная теплотворная способность;
- меньшие объемы нагароотложений, соответственно, меньший износ двигателя;
- высокий уровень экологичности;
- менее привередлив к погодным условиям (морозы).

Рассматривая возможности перехода летательных аппаратов на газомоторное топливо следует учитывать имеющийся у Российской Федерации опыт. Так, отечественные учёные ещё в 1990-х экспериментально доказали возможность эффективного перевода вертолетов и самолетов на ГМТ. В нынешних условиях санкционной политики Запада, внедрение АСКТ позволит эффективно развивать не только инновационные направления промышленности,

**По прогнозам компаний, объемы потребления газомоторного топлива будут достигать 8,5 млрд кубометров в 2030 г. Предполагаемый экономический эффект составит от 70 до 170 млрд руб. ежегодно**

но и поддерживать рост отечественного авиастроения, авиаперевозок и др. [9].

Полагаем, решить задачи по развитию производства АСКТ целесообразно путем стимулирования проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в области использования газомоторного топлива в авиационной промышленности.

Вместе с тем, необходимо подробнее остановиться на законодательных актах, направленных на развитие ГМТ в России. Одним из основных документов с начала XXI века в области развития газомоторного топлива является Федеральный закон № 261 от 23.11.2009 г. [10], в котором, в статье 14, была зафиксирована необходимость модернизации развития общественного транспорта.

Помимо прочего, согласно Постановлению Правительства РФ № 1225 от 31.12.2009 г. [5], определена необходимость при учёте показателя замещения традиционных видов моторного топлива соотносить его с газомоторным топливом. Следующим важным документом является Постановление Правительства РФ № 981 от 26.09.2012 г. [4], в котором впервые были сформулированы принципы стимулирования перевода транспортных средств на газомоторное топливо за счёт средств бюджетов субъектов России.

Следующим важным документом в области распространения использования газомоторного топлива является Распоряжение Правительства РФ № 767-Р от 13.05.2013 г. [8], в котором были четко разграничены зоны ответственности. Выделяются следующие основные цели данной программы – увеличение числа газозаправочных станций более, чем в 4 раза, а объемов реализации газомоторного топлива на них – более, чем в 5 раз.

Согласно оценкам Министерства энергетики Российской Федерации в период с 2019 по 2024 гг. ожидается практически шестикратное увеличение рынка сбыта газомоторного топлива в России и строительство около 1,5 газозаправочных станций. Уже к 2030 году предполагается достижение объемов потребления газа в 10,5 млрд кубометров ежегодно, а количества транспортных средств, работающих на газе – до 700 тыс. ед.

Как отметил премьер-министр России Михаил Мишустин во время Стратегической сессии Правительства Российской Федерации по вопросам энергетики, одним из важнейших сегментов развития внутреннего спроса на природный газ является развитие газомоторного топлива, использование которого позволит в значительной степени сократить транспортные издержки как субъектов, так и граждан РФ, а также поспособствует падению объёмов вредных выбросов в окружающую среду [3].

Очевидно, что экономические выгоды производителей газомоторного топлива будут обусловлены ростом внутреннего потребления, а также активной поддержкой государством развития рынка ГМТ.

Перевод транспорта на газомоторное топливо является положительным фактором и для потребителей, так как внутренний газовый рынок является более стабильным, нежели зарубежные поставки природного газа. С учетом существующей

АГНКС Газпром метан
*Источник: journal.ab-club.ru*

Газозаправочная станция в Техасе
*Источник: expressnews.com*

на сегодняшний день базы для развития производства газомоторного топлива в России, количество автомобилей, работающих на газомоторном топливе, может значительно вырасти.

Лидерами по поставкам газомоторного топлива на внутренний рынок РФ выделяются «Газпром», «ЛУКОЙЛ», «НОВАТЭК», «СИБУР», «Сургутнефтегаз», «Газпром нефть» и «Роснефть».

По расчетам специалистов [1], переход на газомоторное топливо, а также развитие его использования влечет за собой значительный экономический эффект. Согласно принятым в «Роснефти» и «Газпроме» программам, направленным на расширение применения компримированного природного газа, объемы его потребления будут достигать 8,5 млрд кубометров в 2030 г. Для чего был проведен расчет, согласно которому, предполагаемый экономический эффект составит от 70 до 170 млрд руб. ежегодно. Согласно данным «Газпрома», в последние годы наблюдается постоянный рост потребления газомоторного топлива.

На территории Российской Федерации по состоянию на 31 декабря 2021 года действовали 386 автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС) производительностью более 2,85 млрд кубометров в год, принадлежащих Группе «Газпром» и ООО «Газпром газомоторное топливо».

Об активном развитии газомоторного топлива говорят и показатели реализации КПГ через газозаправочную сеть «Газпрома», которые последние 6 лет выросли более, чем в два раза с 436 млн кубометров в 2015 г. до 947,8 млн кубометров в год в 2021 году.

Можно выделить следующие факторы, способствующие развитию газомоторного топлива в России:

- наличие в стране значительных запасов углеводородов, в том числе, природного газа;
- достаточно развитая инфраструктура транспортировки углеводородов, что положительно сказывается на стабильности поставок ГМТ в долгосрочной перспективе;
- активный перевод транспорта в городах с населением более 100 тыс. человек на газ и электричество;
- развитие технологий использования природного газа, что влечет за собой рост числа техники, способной работать на газомоторном топливе;
- цена на газомоторное топливо значительно ниже, чем цена на традиционные моторные топлива.

Несмотря на все имеющиеся преимущества производства и использования газомоторного топлива в Российской Федерации, этот процесс идет пока медленно. Это вынуждает изучить опыт других государств, успешно внедривших газомоторное топливо в свои энергобалансы.

Интересен опыт Пакистана по стимулированию перехода на газомоторное топливо. В Пакистане были введены запреты на использование дизельного топлива малыми и средними транспортными средствами, а также запреты на дизельные машины в городах и природоохран-

**Лидером по использованию газомоторного топлива является Пакистан, в котором число машин, работающих на КПГ, достигает порядка 2,5 млн единиц, а потребление газа растет на 3 млрд м³**







ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА №8(174) / 2022

ных зонах. Одновременно потребителям газомоторного топлива предоставлялись льготные кредиты на переоборудование автомобилей. Указанные меры привели к тому, что порядка 2,5 млн легковых машин были переоборудованы для использования газомоторного топлива, а рост его потребления составил порядка 3 млрд кубометров.

Власти Ирана пошли другим путем. Страна разрешила беспошлинный ввоз зарубежного оборудования для газомоторного топлива (газобаллонное оборудование для ТС, заправочное оборудование и др.). Одновременно были предоставлены льготы для организаций и предприятий, использующих газомоторное топливо в виде преимущественного права на получение и осуществление муниципального заказа. Данные меры стимулирования привели к тому, что более 1,5 млн машин были переоборудованы для использования газомоторного топлива, рост его потребления составил порядка 6 млрд кубометров.

Следующим примером является Италия, опыт которой сочетает в себе меры стимулирования как Пакистана, так и Ирана. В Италии были введены запреты, направленные на исключение использования дизельного топлива в городах и природоохранных зонах. Кроме того, были предоставлены льготы для организаций и предприятий, использующих газомоторное топливо, в виде преимущественного права на получение и осуществление муниципального заказа. Нововведением стал запрет на строительство автозаправочных станций, не оборудованных газозаправочным оборудованием, а также предоставление единовременных выплат за переоборудование транспортного средства для использования газомоторного топлива.

**В США меры стимулирования перехода на газомоторное топливо принесли неоднозначный результат: число переоборудованных машин составило 300 тыс. ед., но объёмы потребления ГМТ выросли в 5 раз**

Газозаправочная станция в Словакии
*Источник: free4kwallpapers.com*

Данные меры привели к переоборудованию более 500 тыс. транспортных средств, а также росту потребления газомоторного топлива более, чем в два раза.

Меры стимулирования в Китае направлены на снижение полезного срока и времени пользования транспортных средств на традиционном топливе, так как по отношению к ним были введены ограничения по передвижению. Например, запрет въезда на территорию природоохранных зон, запрет на движение по ряду критериев, к которым можно отнести сезон года, чётность дней, временные промежутки и др. Данные меры привели к тому, что было переоборудовано на использование газомоторного топлива более 500 тыс. транспортных средств, а потребление ГМТ выросло практически в 1,5 раза.

США аналогично Китаю ввели пакет мер по стимулированию использования газомоторного топлива, но их эффект оказался неоднозначным. Так, в результате этой программы число машин, которые были переоборудованы для использования газомоторного топлива, не превысило и 300 тыс. единиц, однако объёмы потребления ГМТ выросли практически в 5 раз.

Таким образом, лидером по использованию газомоторного топлива является Пакистан, в котором число машин, работающих на компримированном природном газе, достигает порядка 2,5 млн. Следом за Пакистаном идет Аргентина, в которой число транспортных средств составляет около 2 млн, Иран и Бразилия – более 1,5 млн транспортных средств.

В России активная поддержка развития газомоторного топлива началась достаточно недавно. Уже сегодня число транспортных средств, работающих на газомоторном топливе, приближается к 1 млн.

На сегодняшний день в России на основе зарубежного опыта действуют меры стимулирования перевода транспортных средств на газомоторное топливо, которые заключаются в единовременных выплатах или льготном кредитовании физических и юридических лиц [6].

Для стимулирования перевода транспорта на ГМТ в России, на наш взгляд, целесообразно обеспечить строительство и развитие газозаправочных станций не только в крупных городах, но и удаленных районах страны, что позволит снизить зависимость данных регионов от поставок бензинового и дизельного топлива.

Одновременно необходимо реализовать мероприятия, направленные на унификацию нормативно-правовой базы производства и использования ГМТ на территории государств ЕАЭС. Важным также является обеспечение условий для проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в газовой отрасли для повышения инновационности технологий производства и использования газомоторного топлива.

Еще одним из предложений, направленных на снижение бюрократических барьеров перевода транспортных средств на газомоторное топливо, является формирование филиалов производителей газобаллонного оборудования (ГБО) в малых городах и удаленных районах для снижения времени получения разрешений на установку газового оборудования и др.

## Выводы

Очевидно, переход на газомоторное топливо в Российской Федерации позволит не только обеспечить поставки топлива в удаленные районы страны, но также будет способствовать снижению издержек, направленных на закупку топлива бюджетов муниципальных и региональных образований.

Рост производства и потребления газомоторного топлива в стране соответствует принятым государственным стратегиям и программам по развитию газовой отрасли России. Реализация предложенных мер окажет положительное влияние на развитие нефте- и газоперерабатывающих производств, что приведет к увеличению доли продукции с высокой добавленной стоимостью, тем самым и к росту ВВП.

## Использованные источники


1. *Грязнов М. Б. Применение газомоторного топлива в Российской Федерации: проблемы и перспективы // Финансы: теория и практика. № 4, 2013. С. 21–31.*
2. *Использование природного газа в качестве моторного топлива. [Электронный ресурс]. – URL: https://gazpromexport.com/files/Gas_Motor_Fuel_2018_RU.pdf385.pdf (дата обращения: 15.06.2022).*
3. *Мишустин призвал расширять использование в России газомоторного топлива. [Электронный ресурс]. – URL: https://tass-ru.turbopages.org/tass.ru/s/ekonomika/15314707 (дата обращения: 26.07.2022).*
4. *Постановление Правительства РФ от 26 сентября 2012 г. № 981 «Об утверждении Правил предоставления и распределения в 2012 году субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на закупку произведенных на территории государств – участников Единого экономического пространства автобусов, работающих на газомоторном топливе, трамваев и троллейбусов» // СПС «КонсультантПлюс».*
5. *Постановление Правительства РФ от 31 декабря 2009 г. № 1225 «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» // СПС «КонсультантПлюс».*
6. *Правительство Российской Федерации утвердило увеличение доли субсидирования расходов по переводу автомобилей с бензина на газ [Электронный ресурс]. – URL: https://minenergo.gov.ru/node/18120 (дата обращения: 13.06.2022).*
7. *Распоряжение Минтранса России от 14.03.2008 № АМ-23-р «О введении в действие методических рекомендаций «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте» // СПС «КонсультантПлюс».*
8. *Распоряжение Правительства РФ от 13.05.2013 № 767-р «О регулировании отношений в сфере использования газового моторного топлива» // СПС «КонсультантПлюс».*
9. *Россия хочет использовать СУГ в авиации. Минпромторг России объявил конкурс на разработку новых газолетов // СПС «КонсультантПлюс».*
10. *Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // СПС «КонсультантПлюс».*

УДК 62-05 DOI 10.46920/2409-5516_2022_8174_90 EDN: JTMBHR

# Гендерный фактор в ТЭК

## Gender factor in the fuel and energy industry

Олег ЖДАНЕЕВ
Заместитель генерального директора ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, в. н. с. ИНХС РАН, доцент РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, к. ф.-м. н.
e-mail: Zhdaneev@rosenergo.gov.ru

Antonina SEREGINA
Cand. of Sci. (Political Science), associate professor, Diplomatic Academy of the Ministry of Foreign Affairs of Russian Federation, project director of Russian Energy Agency of the Russian Ministry of Energy
e-mail: seregina@dipacademy.ru

Oleg ZHDANEEV
PhD, Deputy CEO at Federal State Budgetary Organization «Russian Energy Agency» (REA) by the Ministry of Energy of the Russian Federation, Leading Researcher A. V. Topchiev Institute of Petrochemical Synthesis of Russian Academy of Sciences, Associate Professor National University of Oil and Gas «Gubkin University»
e-mail: Zhdaneev@rosenergo.gov.ru

Антонина СЕРЕГИНА
Доцент кафедры мировой экономики Дипломатической академии МИД России, директор проекта ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, к. п. н.
e-mail: seregina@dipacademy.ru

Работницы угольных шахт *Источник: alimentola.info*

Аннотация. В данной статье рассмотрены ключевые международные и национальные нормативно-правовые акты, способствующие достижению гендерного паритета и разнообразия - как одной из основополагающих целей развития общества на современном этапе. Проанализированы этапы актуализации гендерной повестки в ТЭК системообразующими глобальными и региональными акторами (ООН, МОТ, ЕС, ЕАЭС), а также представлена авторская оценка процесса постановки проблемы и ее решения в Российской Федерации.
*Ключевые слова: гендерное равенство, юридическая позиция, энергетика, нормативно-правовой акт, дискриминация по половому признаку, МОТ, ООН.*

Abstract. The article examines key international and national regulatory legal acts that contribute to the achievement of gender equality and diversity as one of the fundamental goals of the society's development at the present stage. The article analyzes the process of mainstreaming the gender agenda in the fuel and energy sector by crucial global and regional actors (UN, ILO, OSCE, EU). The authors' assessment of the development process of the issue in the Russian Federation is also presented.
*Keywords: gender equality, legal position, energy, regulatory legal act, gender discrimination, ILO, UN.*





**При устранении гендерных разрывов глобальный ВВП мог бы увеличиться на 26 % (эквивалентно 28 трлн долларов) уже к 2025 году**

Угольная шахта Садкинская
*Источник: promfot.ru*

Достижение гендерного равенства и разнообразия провозглашается одной из наиболее важных задач, стоящих на международной повестке при принятии программ развития человеческого потенциала: так, цель устойчивого развития ООН № 5 носит название "Обеспечение гендерного равенства и расширение прав и возможностей всех женщин и девочек". Характерно, что установление равноправия и борьба с дискриминацией по половому признаку рассматриваются как необходимые предпосылки для реализации естественных прав человека на равный доступ к труду в различных отраслях экономики, в т. ч. в энергетике. Кроме того, как отмечается в исследовании аналитического агентства McKinsey Global Institute от 2015 года, при устранении гендерных разрывов глобальный ВВП мог бы увеличиться на 26 % (эквивалентно 28 трлн долларов) уже к 2025 году.

В настоящее время в мировом ТЭК доля женщин составляет 26 % (данные Boston Consulting Group). В России этот показатель варьируется по секторам: нефтегазовая сфера – около 27,7 %; угольная – около 25,7 %, электроэнергетика – около 25,2 %.

Одним из инструментов достижения гендерного паритета является регулиро-

Сотрудница завода по производству высоковольтных электродвигателей

*Источник: «Транснефть»*

вание соответствующих аспектов через формирование и развитие эффективной нормативно-правовой базы. Так, согласно исследованиям Всемирного банка, в 131 стране мира уже были осуществлены 274 правовые реформы с целью достижения гендерного равенства. Многие проявления гендерной проблемы учитываются международным законодательством ещё со второй половины XX века.

## Гендерное равноправие в энергетике: юридические позиции глобальных и региональных регуляторов

В данном контексте, важно прежде всего рассмотреть юридическую позицию Международной организации труда (далее – МОТ). Раннее законодательство МОТ изначально отличалось дискуссионным подходом, запрещая женщинам заниматься целым спектром работ в попытке минимизировать риски для здоровья и жизни работников женского пола. Таким образом, МОТ скорее активно способствовала защите женщин от потенциального вреда, нежели уравнивала их в правах с мужчинами.

Так, Конвенция о применении труда женщин на подземных работах № 45 от 1935 г. – первый документ, посвященный гендерному аспекту труда в сфере энергетики – не позволяла допускать женщин к участию в подземных работах в угольных шахтах. Позже МОТ признала наличие дискриминационной составляющей в таких предписаниях, препятствующей достижению гендерного равенства, особенно в угледобывающей промышленности и электроэнергетике.

Ключевой вехой для защиты экономических прав женщин в отраслях с традиционным доминированием работников-мужчин (в первую очередь, в энергетике), стали принятые МОТ Конвенция о равном вознаграждении мужчин и женщин за труд равной ценности № 100 [5] от 1951 г. и Конвенция о дискриминации в области труда и занятий № 111 от 1958 г. [4]. В частности, конвенция № 100 обязывала страны-участницы обеспечить равную компенсацию труда для представителей обоих полов и исключить какие-либо проявления дискриминирующего отбора или предпочтения при заключении трудовых договоров.

**В мировом ТЭК доля женщин составляет 26%. В России этот показатель варьируется по секторам: нефтегазовая сфера – около 27,7%; угольная – около 25,7%, электроэнергетика – около 25,2%**

**В большинстве развитых стран, в Китае, Мексике и Бразилии сохраняются проблемы гендерного паритета. Значительное отставание наблюдается у африканских стран и стран Ближнего Востока**

В 1975 году была принята Декларация о равенстве возможностей и обращения для трудящихся женщин, ставшая опорным документом для последующих резолюций Международной конференции труда (МКТ), касающихся вопросов гендерного равенства, в 1981, 1985, 1991, 2004 и 2009 гг. Защита права женщины трудиться во всех отраслях экономики нашла продолжение и в Копенгагенской декларации об основополагающих принципах и правах в сфере труда от 1998 г.

В 2018 году четвертое совещание трехсторонней рабочей группы по механизму анализа норм рекомендовало классифицировать вышеупомянутую конвенцию № 45 как устаревшую. МОТ приводит довод экономической эффективности, который гласит, что женщины могут играть предопределяющую роль как экономические субъекты, способные преобразовывать общества и экономики. Тем не менее, характерно, что основные документы МОТ в области гендерного равенства далеко не сразу принимались наиболее важными поставщиками продуктов горнодобывающей промышленности.

Таким образом, на сегодняшний день МОТ защищает право женщин занимать любую должность, а равно осваивать любую специализацию и профессию. Последние по хронологии юридические позиции МОТ, датированные 2019 г., связывают сохраняющийся во многих странах запрет женщинам иметь некоторые энергетические специальности также с проблемой

Инженер-проектировщик на угольном разрезе

*Источник: promfot.ru*

**Международным регуляторам свойственно видение женщин как более восприимчивых акторов к экологичным технологическим трансформациям и щадящему использованию локальных источников энергии**

сегрегации на рынке трудовых ресурсов. Тем не менее, по сравнению с уровнем 2008–2009 гг., активность Международной организации труда по вопросу значительно снизилась, а в последнее десятилетие практически не принималось системообразующих нормативно-правовых актов, направленных на принятие дальнейших кардинальных шагов в решении проблемы гендерного равенства (см. рис. 1).

Как видно из графика выше, пик нормотворческой активности МОТ в области решения проблемы дискриминации женщин пришелся на конец 1990-х – начало 2000-х годов. Текущий же этап деятельности МОТ по созданию правовых рамок гендерного равенства в сфере занятости можно охарактеризовать как стагнацию.

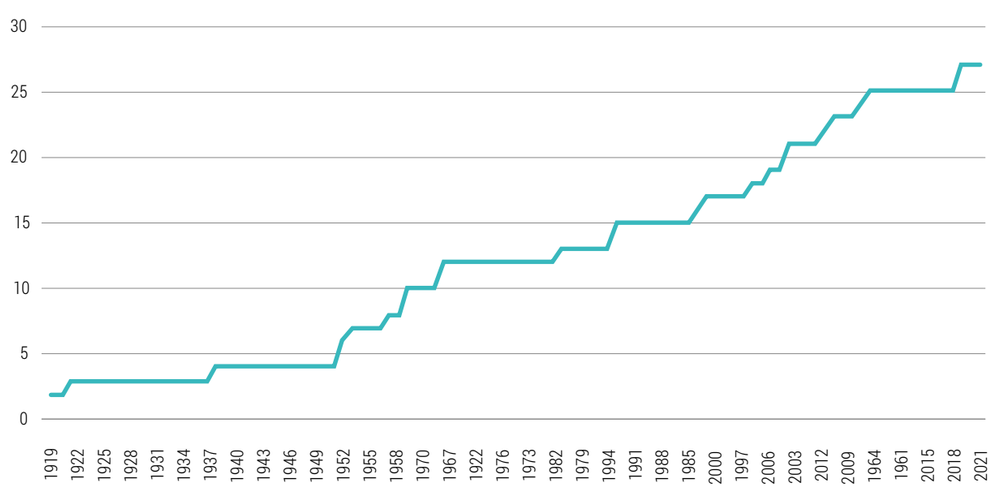
Более того, существующие конвенции ратифицированы небольшим количеством стран-участниц (например, как было указано ранее, основополагающие конвенции № 100 и № 111 так и не ратифицировали США, а количество стран, ратифицировавших второстепенные конвенции, остается в пределах 15–40 из 187 членов МОТ). В связи с этим для многих женщин доступ к правам, занятости профессиям и мерам социальной защиты остается ограниченным, и это значительно тормозит прогресс в сфере достижения равенства индивидов обоих полов.

Что касается юридических позиций другого глобального регулятора – Организации Объединенных Наций (далее – ООН), то уже на начальном этапе в Устав ООН от 1945 г. было заложено общее требование об обеспечении равноправия между мужчинами и женщинами. В дальнейшем это положение было закреплено во Всеобщей декларации прав человека от 1948 г., Международном пакте об экономических, социальных и культурных правах от 1966 г. и Конвенции ООН о ликвидации всех форм дискриминации в отношении женщин от 1979 г. [2].

Стоит отметить, что к основополагающей Конвенции о ликвидации всех форм дискриминации в отношении женщин присоединились практически все страны мира. Однако по состоянию на май 2015 г. 62 государства-участника, включивших

Рис. 1. Количество принятых МОТ резолюций и рекомендаций, посвященных положению женщин в современном мире

*Источник: составлено авторами на основе архива документов МОТ*









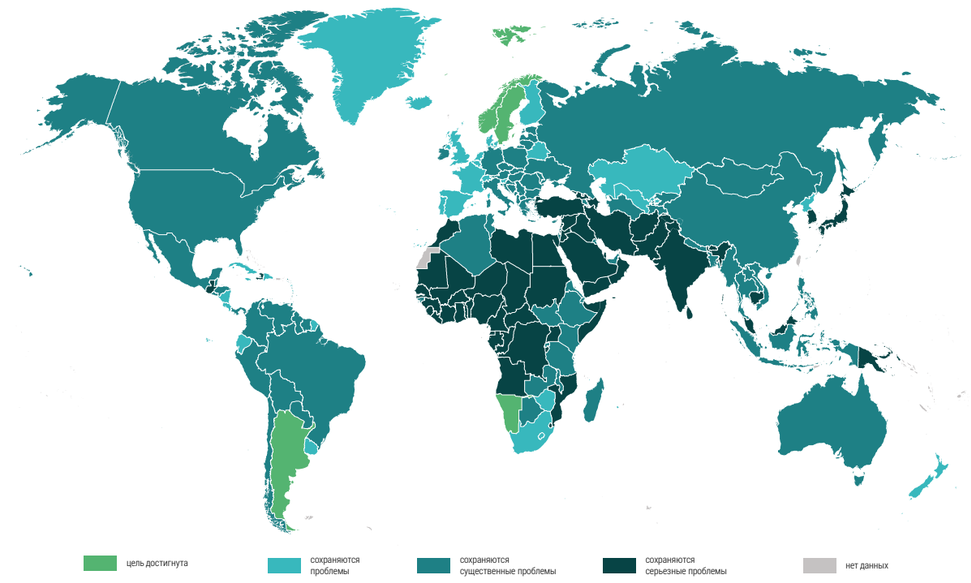




Рис. 2. Тепловая карта достижения ЦУР № 5 на 2021 год

*Источник: Sustainable Development Report, 2021*

конвенцию в свою систему нормативно-правовых актов (из 189 сторон), сделали оговорки в отношении какой-либо её части. Например, Оман и Саудовская Аравия одобрили конвенцию, но, согласно оговорке, «лишь применительно к тем её положениям, которые не противоречат исламскому шариату».

В 1995 г. на 16-м пленарном заседании в рамках 4-й Всемирной конференции по положению женщин была принята Пекинская декларация и платформа действий [5], ставшая одной из наиболее комплексных программ, направленных на глобальную борьбу с препятствиями расширения возможностей женщин во всем мире.

Вопрос гендерного паритета также затрагивается и во всеобъемлющем документе «Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года» [3], провозгласившем глобальные цели устойчивого развития. Среди них – ЦУР № 5, непосредственно посвященная достижению гендерного равенства. По состоянию на 2021 год, наибольших успехов в достижении ЦУР № 5 достигли скандинавские страны. В большинстве развитых стран, а также государствах Центральной Азии, Китае, Мексике и Бразилии сохраняются “существенные проблемы”. Значительное отставание наблюдается у африканских стран и стран Ближнего Востока (см. рис. 2).

Другой глобальной задачей к 2030 г. является появление около 20 млн новых рабочих мест в так называемой «зеленой энергетике». Отмечается [10], что международным регуляторам свойственно видение женщин как акторов, которые более восприимчивы к экоориентированным технологическим трансформациям и щадящему использованию локальных источников энергии. В связи с этим только за несколько прошедших лет почти 2,3 млн женщин по всему миру приступили к работам, которые относятся к функционированию возобновляемых (ВИЭ) и альтернативных источников энергии.

**Только за несколько прошедших лет почти 2,3 млн женщин по всему миру приступили к работам, которые относятся к функционированию возобновляемых и альтернативных источников энергии**

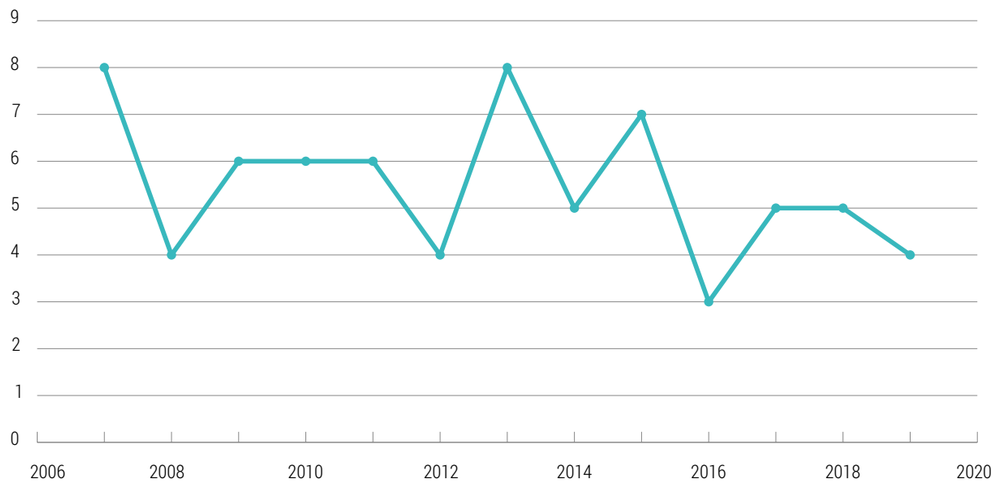



Рис. 3. Количество принимаемых Генеральной ассамблеей резолюций, посвященных положению женщин в современном мире

*Источник: составлено авторами на основе архива резолюций Генеральной ассамблеи ООН (с 2007 г.)*

Таким образом, ООН и её специализированные учреждения в качестве универсальных международных структур глобального уровня защищают права женщин получать образование и трудиться во всех отраслях, а также признают: создание справедливого общества и устойчивой экономической системы без участия женщин невозможно. В то же время, несмотря на регулярность (см. рис. 3) принятия резолюций, содержащих аспекты улучшения положения женщин в современном мире, указанные документы носят рекомендательный характер, а вопрос их реализации передается в ведение самих государств.

На уровне региональных интеграционных группировок наибольшим опытом в обеспечении гендерного баланса женщин в различных отраслях экономики, включая энергетику, обладает Европейский союз (ЕС).

Формирование контура современной гендерной политики союза можно наблюдать с первого этапа сближения государств, обозначенного Договором об учреждении Европейского экономического сообщества, или Римским договором от 1957 г., статья 119 которого провозглашает принцип равных возможностей и равного отношения к мужчинам и женщинам в вопросах занятости и профессиональной деятельности, включая принцип равной оплаты за равный или равноценный труд.

Позже в Римский договор 1957 г., а также Маастрихтский договор 1992 г. (Договор о Европейском союзе, в котором, однако, не было упоминаний проблемы гендерного равноправия), были внесены поправки (Амстердамским договором от 1997 г., Ниццким договором от 2001 г. и Лиссабонским договором от 2007 г.), сформировавшие современный облик регионального блока. Так, в соответствии с принятым Ниццким договором, в новой редакции Римского договора достижение равноправия мужчин и женщин стала одной из приоритетных задач интеграции. В статье 3 п. 2 указано: «вся деятельность сообщества <…> направлена на устранение неравенства <…> между мужчинами и женщинами». Кроме того, в статье 137 европейское сообщество заявляет о готовности содействовать государствам-членам в достижении равенства мужчин и женщин в отношении возможностей на рынке труда и обращения с ними на работе.

**На уровне региональных интеграционных группировок наибольшим опытом в обеспечении гендерного баланса женщин в различных отраслях экономики, включая энергетику, обладает Европейский союз**

Прорывом в выдвижении проблемы гендерного равноправия в качестве одной из приоритетных задач общественного развития стала Амстердамская редакция (1997 г.) Римского договора, которая провозгласила вектор ЕС на внедрение равных возможностей для мужчин и женщин во всех аспектах и направлениях деятельности союза.

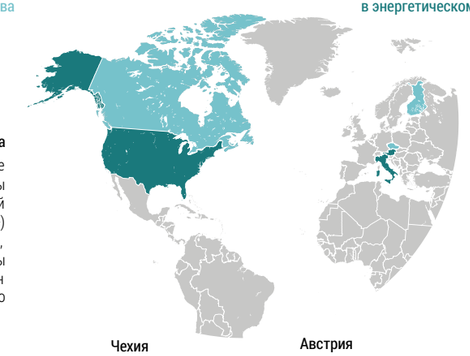
**Проблемой даже для ЕС остается неравномерная отраслевая концентрация женщин и мужчин: в энергетическом секторе, например, 77,9 % кадров приходится на мужчин и лишь 22,1 % – на женщин**

Тем не менее, в ЕС женщины по-прежнему оказываются недостаточно представленными на рынке труда: уровень занятости женщин составляет 66,8 %, тогда как аналогичный показатель для мужчин равен 78,1 % [14]. Проблемой остается и неравномерная отраслевая концентрация женщин и мужчин: в энергетическом секторе, например, 77,9 % кадров приходится на мужчин и лишь 22,1 % – на женщин, причем такая пропорция характерна не только для сектора традиционных энергоносителей, но и для альтернативной энергетики.

Что касается наиболее успешного интеграционного блока на постсоветском пространстве – Евразийского экономического союза – то здесь на межгосударственном уровне гендерный вопрос фактически не находит отражения в официальных документах, либо упоминается лишь косвенно в силу приоритета сугубо

Рис. 4. Мировой опыт нормативно-правового обеспечения гендерного равенства на национальном уровне

*Источник: составлено авторами*




**Канада**

В Канаде в настоящее время федеральные правительственные ведомства обязаны использовать специальный аналитический инструмент Гендерный анализ плюс (GBA +) для оценки потенциального воздействия политик, программ, услуг, и другие инициативы в отношении различных групп женщин, мужчин и людей с другой гендерной идентичностью

**Италия**

Департамент равных возможностей профинансировал летние школы STEM, чтобы стимулировать интерес к STEM-образованию

**Чехия**

В 2001 году в Чешской республике был создан Правительственный совет по вопросам равных возможностей женщин и мужчин. Совет готовит предложения, направленные на продвижение и достижение равноправия женщин и мужчин, включая мониторинг выполнения международных обязательств, оценку эффективности мер, принятых для устранения гендерного разрыва, и выявление текущих социальных проблем в области гендерного равенства

**Австрия**

Программа талантов — это инициатива, направленная на поддержку молодых исследователей и повышение гендерного равенства в исследованиях. Она включает в себя программы финансирования, такие как стажировки FEMtech для студенток и FEMtech Career, целью которой является увеличение числа женщин-ученых, занятых в промышленных исследованиях

**Финляндия**

В Финляндии политика правительства в области гендерного равенства основана на законе о равенстве, который был разработан совместно с целью предотвратить дискриминацию по признаку пола и способствовать равенству между женщинами и мужчинами

**США**

Внутренняя программа С3Е в США направлена на привлечение, удержание и продвижение женщин в энергетическом секторе. Программа состоит из четырёх уровней: послов на уровне руководителей высшего звена, программы награждения, ежегодный симпозиум и форум онлайн-сообщества

экономических аспектов взаимодействия стран в рамках интеграции. В то же время, в более широкой по охвату региональной группировке Содружества Независимых Государств (СНГ) были предприняты некоторые централизованные попытки юридически закрепить принцип гендерного равноправия. Так, на двадцать шестом пленарном заседании Межпарламентской ассамблеи государств-участников СНГ был подписан модельный закон о государственных гарантиях равных прав и равных возможностей для мужчин и женщин, рекомендующий национальным законодателям включить соответствующие положения в свои правовые системы.

## Бенчмаркинг зарубежного правового регулирования гендерного разнообразия в сфере энергетики

При осуществлении реформы отраслевой нормативно-правовой базы и имплементации гендерной проблематики в сферу функционирования энергетического права и смежных областей законодательные инициативы проходят следующие этапы:

1. Осознание и актуализация гендерной повестки в энергетическом праве.
2. Проведение оценки влияния принимаемого нормативно-правового акта на гендерные группы, представленные в энергетике.
3. Введение системы показателей для измерения «силы» гендерной реформы.

Ниже представлены конкретные примеры в разрезе национального нормативного преодоления гендерного разрыва.

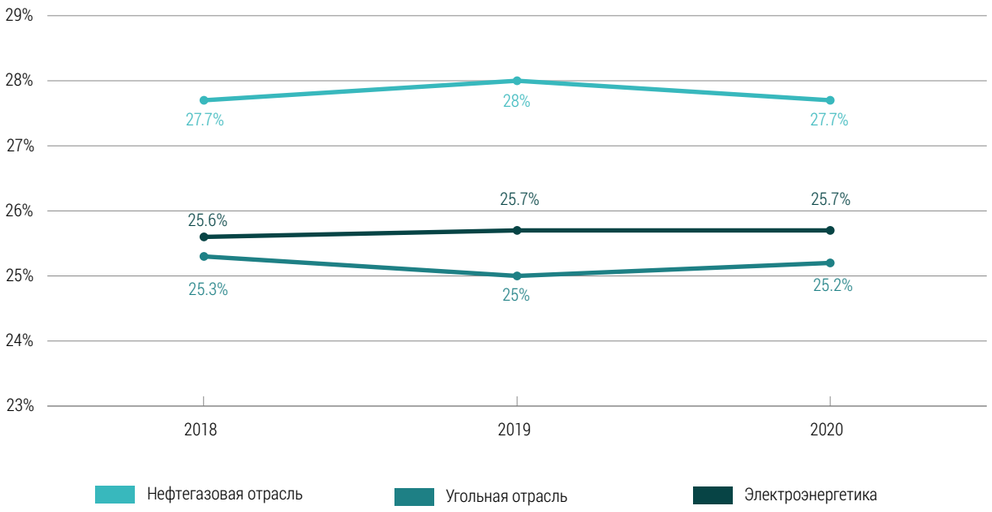



Рис. 5. Динамика удельного веса женщин в численности работников компаний с 2018 по 2020 гг. по отраслям ТЭК

*Источник: составлено авторами*

## Гендерная политика в ТЭК России

С целью получения актуальных статистических данных по гендерному балансу в энергетике России 106 компаниям из перечня системообразующих предприятий российского ТЭК Минэнерго России было направлено письмо с опросным листом, отражающим следующие характеристики динамики в период с 2018 по 2020 гг.: численность работников, новые сотрудники, условия работы, специализация работников, структура рабочей силы.

В ходе дальнейшего анализа полученных данных были рассмотрены 28 компаний нефтегазовой отрасли со средней численностью работников от 500 до 350 000 чел. За указанные три года, 16 компаний в угольной отрасли – от 1000 до 15 000 чел., 14 электроэнергетических компаний – от 2000 до 200 000 чел. Так, на рис. 5 представлена динамика удельного веса женщин в численности работников рассматриваемых компаний трёх отраслей ТЭК с 2018 по 2020 гг.

Статистическое исследование гендерного баланса большинства системообразующих предприятий российского топливно-энергетического комплекса показал, что ситуация в трёх рассмотренных секторах остаётся стабильной. Около четверти работников ТЭК составляют женщины, более 90 % из них работают по бессрочному договору. Удельный вес женщин, задействованных на работе «в поле», в период с 2018 по 2020 гг. практически не изменился. Вместе с тем, каждая десятая сотрудница занимает рабочее место, характеризуемое вредными условиями труда.

В части нормативно-правового регулирования стоит отметить, что на протяжении длительного периода в России отсутствовал действующий механизм развития гендерного равноправия в отраслевом разрезе, в частности и в энергетике. Наиболее фундаментальные принципы гендерного регулирования устанавливала ч. 3 ст. 19 Конституции Российской Федерации, требующая от государства и иных субъектов права обеспечения равноправия полов [1].

Необходимо пояснить, что формально, т. е. на законодательном уровне, Россия никогда не отказывалась от поддержки идей гендерного равноправия. Данному вопросу был посвящен ряд указов президента Российской Федерации, например: «О Национальном плане действий по улучшению положения женщин и повышению их роли в обществе до 2000 года» № 932, «О первоочередных задачах государственной политики в отношении женщин» № 337, «О повышении роли женщин в системе федеральных органов государственной власти» № 1005 и др. В 1997 г. Государственная дума Российской Федерации утвердила закон № 1929-П «О концепции законотворческой деятельности по обеспечению равных прав и равных возможностей мужчин и женщин». Кроме того, российская исполнительная власть руководствовалась постановлениями Правительства Российской Федерации «Об одобрении и внесении на рассмотрение в Государственную думу Федерального собрания Российской Федерации Конвенции о равном обращении и равных возможностях для трудящихся мужчин и женщин: трудящиеся с семейными обязанностями» № 1014 от 1996 г. и «О концепции улучшения положения женщин в Российской Федерации» № 6 от 1996 г.

Первая попытка свести наработки по гендерному регулированию в единый документ произошла в 2003 г. посредством внесения законопроекта № 284965–3 «О государственных гарантиях равных прав и свобод и равных возможностей мужчин и женщин в Российской Федерации». Отметим, что документ, который разработало

Слесарь по контрольно-измерительным приборам
*Источник: «Газпром»*

Министерство труда и социального развития, так и не вступил в силу, не пройдя второго чтения в Государственной думе.

Значительный прогресс в области гендерной политики был осуществлен относительно недавно – весной 2017 г. в связи с принятием распоряжения председателя Правительства Российской Федерации № 410-р «Об утверждении Национальной стратегии действий в интересах женщин на 2017–2022 гг.» Стоит отметить, что государство ограничивается набором оперативных мероприятий, инициатив и проектов, из которых и состоит национальная стратегия в ее нынешнем виде.

Существенными для участия женщин в ТЭК пунктами национальной стратегии

**Около четверти работников ТЭК России составляют женщины, более 90% из них работают по бессрочному договору. Каждая десятая сотрудница занимает рабочее место с вредными условиями труда**

следует признать те, которые в том числе затрагивают [9]:

- усиление профилактики профессиональных заболеваний у женщин;
- сокращение разрыва в компенсации труда представителей обоих полов;
- дальнейшее увеличение перечня рабочих мест с вредными и/или опасными для женщин условиями труда;
- создание условий для получения женщинами профессионального образования в передовых областях экономики с целью их последующего трудоустройства на высокооплачиваемые позиции;
- повышение конкурентоспособности женщин на рынке труда;
- стимулирование социальной ответственности компаний ТЭК по отношению к действующим сотрудницам, сотрудницам с семейными обязанностями и вышедшим на пенсию.

Из ранее приведенных в исполнение мер, которые должны оказать потенциально положительное воздействие на положение женщин в ТЭК и опираются на зарубежные практики, следует отметить следующие:

- формирование актуальных компетенций Министерством труда Российской Федерации в рамках государственной программы «Содействие занятости населения» посредством профессионального образования, переподготовки и повышения квалификации для женщин, которые находятся в отпуске по уходу за ребенком до достижения им возраста 3 лет или являются безработными;
- проведение Министерством экономики и развития Российской Федерации информационных кампаний по вовлечению женщин в изучение STEM-дисциплин (science, technology, engineering and mathematics, т. е. наука, технологии, инженерия и математика) необходимых ТЭК, а также привлечение состоявшихся в этих дисциплинах женщин-специалистов к работе в наукоемких профессиях и передовых технологических компаниях, в том числе на предприятия ТЭК;
- популяризация предпринимательства среди женщин, продвижение их личных брендов и историй профессионального успеха;
- проведение субъектами РФ мер по информированию женщин об их правах в качестве трудящихся;
- создание Федеральной службой государственной статистики (Росстат) усовершенствованной системы сбора данных о положении женщин в экономической и социальной сферах, которая способствовала бы эффективному контролю за соблюдением мероприятий по содействию занятости женщин;
- расширение сфер охвата гибкими формами занятости для совмещения трудовой деятельности и семейных обязанностей женщин;
- интенсификация специальной грантовой поддержки и организация профессиональных конкурсов для женщин, создающих инновационный продукт в высокотехнологичных отраслях, включая энергетические.

Работница завода ЧМЗ
*Источник: tvel.ru*

Контроль данных на месторождении Приразломное
*Источник: hbh.ru*

Сегодня в России продолжает существовать перечень наименований профессий, по которым трудоустройство женщин невозможно. Ряд из них относится к различным отраслям энергетики, в первую очередь, добывающим.

Приказом Министерства труда Российской Федерации № 512н «Об утверждении перечня производств, работ и должностей с вредными и (или) опасными условиями труда, на которых ограничивается применение труда женщин» от 18 июля 2019 г. были утверждены новые параметры «барьерного» законодательства применительно к женщинам. Этот список по сравнению с действующим сокращен более чем в 4 раза: с 456 позиций до 98. В действующей редакции список в соответствии с принятым еще в 2000 г. постановлением Правительства Российской Федерации «Об утверждении Перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин» № 162 женщины не допускаются на такие распространенные в ТЭК формы занятости, как:

- работы, связанные с подъемом и перемещением тяжестей вручную;
- работы на нефтепереработке и газопереработке, переработке сланцев и угля, выработке синтетических нефтепродуктов, нефтяных масел и смазок;
- подземные работы в горнодобывающей промышленности и на строительстве подземных сооружений;
- определенные слесарно-сборочные работы;
- работы по ремонту оборудования электростанций и электросетей;
- открытые горные работы на поверхностях действующих и строящихся шахт и рудников, обогащении, агломерации и брикетировании;
- геологоразведочные и иные работы на предприятиях ТЭК.

На данный момент такого рода критерии оценки допустимости энергетической специальности для женщин в общем виде устанавливаются Концепцией демографической политики Российской Федерации в области народонаселения до 2025 года № 1351 от 2007 г. В документе утверждается, что решению задач по сокращению уровня материнской смертности и укреплению репродуктивного здоровья населения способствует «снижение доли рабочих мест с тяжелыми, вредными и опасными условиями труда в целях сохранения репродуктивного здоровья» [7].

Таким образом, на современном этапе механизм достижения гендерного равноправия обеспечен рядом нормативно-правовых актов как на международном, так и на национальном уровнях. Ряд глобальных организаций и профильных организаций, как ООН и МОТ, провозглашают право женщин трудиться во всех отраслях экономики наравне с мужчинами. В то же время, как было проиллюстрировано в настоящей статье, в последние годы не принималось системообразующих документов по проблематике, а само обсуждение вопроса гендерной политики приобрело скорее информационно-аналитический, нежели сущностный, прагматичный характер.

Так, например, по оценкам экспертов МОТ, при сохранении текущих темпов при-

**При сохранении текущих темпов принятия соответствующих инициатив, гендерный разрыв во времени, затрачиваемом на неоплачиваемую работу по уходу, не будет преодолен до 2028 года**

нятия соответствующих инициатив, гендерный разрыв во времени, затрачиваемом на неоплачиваемую работу по уходу, не будет преодолен до 2028 года [13].

Определенного прогресса на законодательном уровне требует ситуация на рынке труда в Российской Федерации, где ряд специальностей по-прежнему остается закрытым для работников женского пола, в том числе из-за:

- отсутствия соответствующих навыков вследствие гендерного разрыва в образовании по специальностям, связанным с энергетикой;
- сохранения гендерных стереотипов, в частности восприятия энергетического сектора как сферы мужского доминирования;
- недостаточных возможностей продвижения по службе и не получивших широкого распространения программ наставничества для женщин.

В связи с этим, на современном этапе органам исполнительной власти, осуществляющим в пределах своих полномочий государственное управление в сфере энергетики, рекомендовано осуществление следующих правовых инициатив, которые бы способствовали преодолению отраслевых гендерных проблем:

Для полноценной реализации пакета мер по обучению новых кадров в части технологического развития ТЭК целесообразным выглядит принятие политических мер, которые могут включать:

1. Прямые государственные инвестиции и политику поощрения инвестиций частного сектора в НИОКР.

2. Демонстрационные проекты. Государственная поддержка необходима для первых нескольких коммерческих развертываний сложных крупномасштабных технологий, таких как улавливание углерода, хранение больших объемов энергии и низкоуглеродный водород.

**Приказом Минтруда в 2019 г. были утверждены новые параметры «барьерного» законодательства для женщин. Список запрещенных профессий был сокращен более чем в 4 раза: с 456 позиций до 98**

Лаборатория «Газпромнефть»
*Источник: «Газпромнефть»*

3. Политики развертывания. Политическая поддержка необходима, чтобы помочь создать рынки для многообещающих энергетических технологий. Такая политика может включать налоговые инструменты, кредиты, программу государственных закупок, призовые конкурсы и промежуточные выплаты, субсидии производителям на строительство новых заводов или переоснащение существующих.

4. Вложения в справедливый энергетический переход.

5. Создание специального Совета по профессиональным навыкам для новой энергетики. Примером такого органа служит созданная в 2015 г. Национальная комиссия по развитию навыков Индии, в рамках которой советы по профессиональным компетенциям приоритетно занимаются формированием новых кадров для «зеленой» энергетики. Задачи такого совета по навыкам – определить потребности секторов новой энергетики в обучении кадров, сформировать подходящие учебные центры, разработать технические курсы и связать потребности производителей энергетического оборудования в повышении квалификации кадров с поставщиками образовательных услуг. Обучающиеся проходят сертификацию на владение компетенциями, необходимыми на того или иного уровня. В настоящее время правительства более 100 стран установили или находятся в процессе разработки подобных национальных квалификационных рамок для ТЭК.

6. Системный аудит для оценки учета повестки в энергетической политике, программах развития ТЭК, бюджетных процессах и трудовом законодательстве России.

7. Обеспечение федеральными органами исполнительной власти постоянного сбора данных о дисбалансах в кадровом обеспечении ТЭК и образовательных учреждениях, готовящих кадры для энергетики. Это предполагает систематизацию сбора информации об уровнях академической успеваемости и последующем трудоустройстве получивших образование сотрудников в сфере энергетики. Подобный механизм уже предложен в ст. 6 законопроекта «Об обеспечении равных прав и равных возможностей мужчин и женщин».

8. Финансирование Правительством Российской Федерации инициатив по поддержке STEM-образования для сотрудников в целях создания равных условий для их доступа к техническому и инженерному образованию.

9. Определение и разработка со стороны заинтересованных федеральных органов исполнительной власти пакета стимулирующих мер в Налоговом кодексе РФ в целях регулирования равенства работников в ТЭК.

10. Выпуск адресованных государственным энергокомпаниям директив по вопросу повышения осведомленности о преимуществах интеграции сотрудников в сферу энергетики, а также о предпринимаемых государством мерах поддержания равенства в ТЭК.

11. Доработка гл. 41 Трудового кодекса РФ и инициирование принятия законопроекта с целью конкретизации порядка реализации и практических процедур применения норм, содержащих льготы для работниц с семейными обязанностями.

Таким образом, сегодня для развития кадрового потенциала в части технологического развития ТЭК как никогда важно синхронное укрепление нормативно-правовой базы для обеспечения занятости и достойного труда в ТЭК, усиление информационной работы, введение действенной системы мониторинга и оценки, реализация экономической и социальной политики, направленной на расширение экономических прав и возможностей сотрудников в ТЭК.

## Использованные источники


1. *Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 г. с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020 г.). – URL: http://www.constitution.ru/10003000/10003000–4.htm*
2. *Конвенция ООН о ликвидации всех форм дискриминации в отношении женщин от 3 сентября 1981 г. – URL: https://www.ohchr.org/en/professionalinterest/pages/cedaw.aspx*
3. *Цели ООН в области устойчивого развития от 25 сентября 2015 г. – URL: https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/*
4. *Конвенция МОТ о дискриминации в области труда и занятий № 111. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/labour.shtml*
5. *Конвенция МОТ о равном вознаграждении мужчин и женщин за труд равной ценности № 100. – URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/—-ed_norm/—-normes/documents/normativeinstrument/wcms_c100_ru.htm*
6. *Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ (ред. от 28.06.2021 г.). Статья 3. Запрещение дискриминации в сфере труда. – URL: www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/*
7. *Концепция демографической политики Российской Федерации в области народонаселения до 2025 года № 1351. – URL: https://docs.cntd.ru/document/902064587*
8. *Постановление Правительства Российской Федерации № 162 «Об утверждении перечня тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин». – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_26328/*
9. *Распоряжение Председателя Правительства Российской Федерации № 410-р «Об утверждении Национальной стратегии действий в интересах женщин на 2017–2022 годы». – URL: http://government.ru/docs/26698/*
10. *Гендерное равенство – основа достойного труда. Доклад Международного бюро труда, 2009. – URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/—-ed_norm/—-relconf/documents/meetingdocument/wcms_106178.pdf*
11. *Женщины, бизнес и закон. 2019. – URL: https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/31327/WBL2019RU.pdf?sequence=10*
12. *SDG 5 – Gender Equality // Sustainable Development Report, 2021. – URL: https://dashboards.sdgindex.org/map/goals/SDG5/*
13. *A Quantum Leap for Gender Equality // ILO. – URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/—-dgreports/—-dcomm/—-publ/documents/publication/wcms_674831.pdf*
14. *Women's situation in the labour market. European Commission. – URL: https://ec.europa.eu/info/policies/justice-and-fundamental-rights/gender-equality/women-labour-market-work-life-balance/womens-situation-labour-market_en*

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

Оформить подписку на журнал «Энергетическая политика» на 2022 год можно через филиалы агентства «Урал-пресс», либо в ФГБУ «РЭА» Минэнерго России. По вопросам подписки звонить по телефону +7-910-463-53-57. Стоимость подписки на полугодие (6 номеров) составит 10 700 рублей.
В каждом номере – аналитические обзоры, авторские колонки, материалы научного и научно-прикладного характера. Будь в курсе основных направлений развития ТЭК!

energypolicy.ru

НАШИ ПАРТНЕРЫ

ГАЗПРОМ НЕФТЬ | СТРЕМИМСЯ К БОЛЬШЕМУ!

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЗАРУБЕЖНЕФТЬ

РОССЕТИ

ТРАНСНЕФТЬ

БЛАГОТВОРИТЕЛЬНЫЙ ФОНД TATNEFT

ISSN 2409-5516

*Источник фото на обложке: unsplash.com*