

РГАСНТИ 44.09.29

ISSN 2409-5516

# ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВОЙ  
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№8(150), август 2020



Тема номера

**УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ – ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ РАЗВИТИЯ  
ПРИ МАКСИМАЛЬНОЙ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ**



'20  
ТЮМЕНСКИЙ  
НЕФТЕГАЗОВЫЙ  
ФОРУМ



# phygital format

22-24 сентября 2020

[oilgasforum.ru](http://oilgasforum.ru)

## Будущее сегодня: место индустрии в новом мире

Впервые TNF пройдет в гибридном формате phygital, соединяя в себе возможности онлайн-пространства и роскошь живого общения.

Тюменский Нефтегазовый Форум 2020 — это:

- больше возможностей для экспонентов в рамках виртуального выставочного пространства;
- расширенная деловая программа;
- образовательные и профильные онлайн-мероприятия;
- прямые онлайн-трансляции всех событий;
- технологические дни с возможностью удаленного участия.

Мероприятие проходит при поддержке Министерства энергетики РФ

145,9 тыс. км ЛЭП  
958 подстанций

79 регионов России  
22 тыс. сотрудников



Организаторы форума:



Партнеры форума:



# Содержание

## 5 Слово редакторов

### От первого лица

- 6 **А. Новак.** Угольная промышленность России: история на века

### Нефть

- 14 **А. Герасимова.** Неочевидное, но вероятное: последствия COVID-19 для мирового рынка нефти в четырех простых вопросах
- 24 **К. Симонов.** От «ресурсного национализма» к «молекулам свободы» и «зеленой» революции
- 36 **А. Карпов.** Биржа против коронавируса – необходимые уроки

### Газ

- 42 **Я. Мищенко.** Восточный вектор энергетической политики России

### Энергетика

- 52 **А. Лянзберг, В. Капустин.** Допустимые токовые нагрузки можно и нужно посчитать заново

### Регулирование

- 60 **А. Погосян, А. Горшкова.** Во имя стабильности
- 66 **А. Мастепанов, Б. Чигарев.** The Energy Trilemma Index как оценка энергетической безопасности

### Технологии

- 84 **Е. Карьгина.** Нефть с трудным характером



#### 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 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 РИЗ, д. т. н., председатель совета, ген. директор ИЭС  
**А.М. Мастепанов** – акад. РАЕН, д. э. н., руководитель 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  
**Н.И. Воропай** – член-корр. РАН, д. т. н., научный руководитель ИСЭМ СО РАН  
**А.И. Кулапин** – д. х. н., директор Департамента 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 ФИЗФ  
**С.П. Филиппов** – акад. РАН, д. э. н., директор ИНЭИ РАН  
**А.Б. Яновский** – д. э. н., заместитель министра энергетики России  
**П.Ю. Сорокин** – заместитель министра энергетики России  
**О.В. Жданев** – к. ф.-м. н., руководитель дирекции технологий ТЭК ФГБУ «РЭА»

**Главный редактор**  
Анна Горшкова

**Научный редактор**  
Виталий Бушуев

**Обозреватель**  
Марина Коцубинская

**Корректор**  
Роман Павловский

**Фотограф**  
Иван Федоренко

**Дизайн и верстка**  
Роман Павловский

**Адрес редакции:**  
129085, г. Москва, проспект Мира, д.105, стр. 1  
+79104635357  
GorshkovaAA@minenergo.gov.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: 05.08.2020  
Время подписания в печать по графику: 13:00  
фактическое: 13:00

# Contents

## 5 Editor's Column

### In the first person

- 6 **A. Novak.** Russia's coal industry: a history for the ages

### Oil

- 14 **A. Gerasimova.** Not obvious, but probable: COVID-19 implications for the global oil market in four simple questions
- 24 **K. Simonov.** From «resource nationalism» to the «molecules of freedom» and the «green» revolution
- 36 **A. Karpov.** Exchange against Coronavirus

### Gas

- 42 **Y. Mischenko.** The Eastern Vector of Russia's Energy Policy

### Energy

- 52 **A. Lyanzberg, V. Kapustin.** Admissible current capacities can be and have to be recalculated

### Regulation

- 60 **A. Pogosyan, A. Gorshkova.** In the name of stability
- 66 **A. Mastepanov, B. Chigarev.** Using The Energy Trilemma Index to assess energy security

### Technology

- 84 **E. Kargina.** Tight oil

16+



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

Анна ГОРШКОВА  
Главный редактор  
журнала «Энергетическая политика»

## Фундаментальная отрасль

Россия в конце августа традиционно отмечает день шахтера. Поводом для праздника стал рекорд Алексея Стаханова, добывшего за одну ночь с 30 на 31 августа 1935 года больше 100 тонн угля. С тех пор изменились технологии производства, организация труда и безопасность работы, но добыча угля продолжает оставаться одной из ведущих отраслей ТЭК. Ограничения, вызванные пандемией коронавируса, экономический спад и наметившееся в последние годы сокращение спроса стали серьезным испытанием для нее. Однако, большинство экспертов уверены, что потенциал российской угольной промышленности далеко не исчерпан. Еще много лет она будет иметь стратегическое значение для внутреннего рынка России, оставаясь при этом одним из основных источников

экспортных доходов, наравне с нефтью и газом. Этому и посвящена главная тема восьмого номера журнала «Энергетическая политика».

Нефтегазовая промышленность, в свою очередь, начинает постепенно обретать уверенность в себе. Цены на нефть в течение нескольких месяцев держатся на приемлемых уровнях выше 40 долларов за баррель. Нефтяные компании стали возвращаться к новым наукоемким проектам, начало которым было положено еще в прошлом году. С середины лета спрос на нефтепродукты на внутреннем рынке стал выходить на докризисный уровень. Продажи топлива на бирже даже смогли побить двухлетний рекорд. Такие позитивные тенденции также нашли свое отражение в текущем номере журнала.

**Александр НОВАК**

Министр энергетики Российской Федерации

УДК 622.33

DOI 10.46920/2409-5516\_2020\_8150\_6

# Угольная промышленность России: история на века

## Russia's coal industry: a history for the ages

Угольная промышленность, как и другие отрасли ТЭК, столкнулась с экономическими последствиями пандемии коронавируса в мире. Если по итогам 2019 года добыча угля в России достигла рекордных значений и превысила 440 млн тонн, с начала 2020 года мы наблюдаем снижение основных производственных показателей. При этом наша страна остается одним из лидеров на рынке угля и входит в тройку ведущих мировых экспортеров. Отрасль в целом по-прежнему занимает значимое место в экономике России и продолжает оставаться одной из ведущих в мировом энергобалансе. В этой связи усилия Минэнерго, отраслевых компаний направлены на дальнейшее успешное развитие отрасли и сохранение устойчивых позиций на мировом рынке.



### С XVIII по XXI век

В России история угольной отрасли началась в XVIII веке. Изначально «черное золото» использовали в кузнечном и железоделательном производствах. В первой четверти XIX века на территории нашей страны уже были открыты основные угольные бассейны, а к 30–40-м годам XX столетия угольная промышленность России сформировалась как крупнейшая сырьевая базовая отрасль страны.

На сегодняшний день угледобычей в Российской Федерации занимаются 57 шахт и 130 разрезов, переработка и обогащение угля осуществляется на 64 обогатительных фабриках и установках. При этом крупнейший угледобывающий регион

страны и мира – Кузбасс – обеспечивает почти 60 % всей угольной продукции в России.

К настоящему времени в результате проведенных реформ угольная промышленность стала первой и единственной отраслью российского ТЭК, полностью представленной частным капиталом. Угольные предприятия являются градообразующими для более 30 городов и поселков Сибири и Дальнего Востока общей численностью около 1,5 млн человек. На предприятиях угольной промышленности занято почти 150 тысяч человек и еще 500 тысяч в смежных отраслях – железнодорожной, портовой, вагоностроительной и других.

Уголь – основной груз для перевозок РЖД, его доля в грузообороте естественной

монополии выросла за 10 лет с 35 % до 44 %. Экспортные поставки угля – 220 млн тонн по итогам 2019 года – стали пятой статьей по объему валютных поступлений в бюджет страны после нефти, нефтепродуктов, газа и черных металлов. Российские угольные компании обеспечили 38 % всего прироста международной торговли углем. Доля России на мировом рынке с 1997 года выросла в 4 раза и достигла 15 %.

С 2010-х годов активно продолжается развитие традиционных центров угледобычи – в Кузбассе, Хакасии и Красноярском крае. Осваиваются новые перспективные месторождения и создаются новые центры угледобычи в Якутии, Хабаровском крае, в Забайкалье, Бурятии и на Сахалине. Строятся новые и наращиваются мощно-



**Угольная промышленность стала первой и единственной отраслью российского ТЭК, полностью представленной частным капиталом**

сти действующих угольных терминалов в российских портах Дальнего Востока, в Азово-Черноморском и Арктическом бассейнах.

В результате с 2011 по 2019 год отрасль демонстрировала положительную динамику по всем основным показателям. Объем добычи увеличился на 30 %, производительность труда – в 1,5 раза. Обновляются рекорды, в том числе мировые, по нагрузкам на используемое оборудование: только за два прошедших года их было установлено семь. Растет благосостояние горняков, за 8 лет средняя заработная плата увеличилась на 80 %.

---

**В результате, с 2011 по 2019 год отрасль демонстрировала положительную динамику по всем основным показателям. Объем добычи увеличился на 30 %, производительность труда – в 1,5 раза**

---



Приграничные регионы добычи угля нарастили его производство

Источник: «СУЭК»

Особое внимание Минэнерго России сосредоточено на обеспечении безопасности работников отрасли. За последние три года не допущено ни одной крупной аварии на шахтах, снижается уровень травматизма на производстве.

### Год 2020: COVID-19

Несмотря на значительные успехи, достигнутые в предыдущие годы, и высокий уровень стабильности отрасли, сегодня мы наблюдаем замедление активности на мировых рынках угля. Это имеет особое значение в свете того, что именно экспорт угля в последние годы стал драйвером развития отрасли. Прирост экспорта из России с 2011 года составил 56 % от общего увеличения поставок на мировой рынок. Наша страна сегодня занимает третье ме-

сто в мире по экспорту «черного золота». Ближайшие конкуренты – Индонезия и Австралия – увеличили экспорт угля на 29 % и 20 % соответственно, в то время как Россия – в два раза.

Однако по результатам первого полугодия 2020 года мы увидели снижение спроса и цен на уголь по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Значительную роль в этом сыграли меры, введенные для борьбы с пандемией коронавируса. В силу ограничения мобильности граждан, деловых коммуникаций в разы сократилась потребность в источниках энергии, в том числе и в угле. В то же время на ситуацию влияют глобальные вызовы последних лет – усиление конкуренции, рост доли возобновляемых источников энергии, газа, водородной энергетики в энергобалансах развитых стран из-за

ужесточения климатической повестки. Снижение спроса наблюдается и на внутреннем рынке, что также связано с замедлением экономической активности на фоне эпидемии коронавируса.

Если говорить о цифрах, то по итогам II квартала 2020 года по сравнению с тем же периодом прошлого года поставки угля на внутренний рынок снизились на 11,6 %, на экспорт – на 5,6 %. Следствием сокращения спроса явилось снижение мировых цен на уголь, в частности, средняя цена на энергетический уголь в I квартале текущего года по сравнению с прошлым годом упала на 10 % (с 63 долларов до 57 долларов за тонну). Некоторые угледобывающие компании вынуждены снижать объемы добычи, чтобы реализовать переполненные складские запасы. Вследствие этого объем добычи по итогам II квартала снизился на 9,6 % к прошлому году. Больше всего сократили производство угледобывающие регионы, расположенные далеко от портов и пограничных переходов, прежде всего, Кузбасс. В то же время Забайкальский край, Республика Хакасия, Хабаровский край, Сахалинская область, то есть области, расположенные ближе к границе, смогли даже нарастить объемы добычи. Это говорит о том, что в восточном направлении уровень спроса в целом сохраняется.

Если прогнозировать среднегодовые значения, потребление угля на внутреннем рынке в 2020 году в целом может снизиться в пределах от 4 до 12 %. Постепенное восстановление спроса с небольшим ростом мы можем увидеть уже в IV квартале. Экспорт российского угля в текущем году может сократиться в диапазоне от 10 % до 22 % в основном за счет западного направления.

---

**По итогам II квартала 2020 года поставки угля на внутренний рынок снизились на 11,6 %, на экспорт – на 5,6 %. Объем добычи по итогам II квартала снизился на 9,6 % к прошлому году**

---

В этой связи мы находимся в режиме непрерывного анализа различных сценариев развития ситуации в угольной отрасли и готовы к ответным мерам. В частности, у нас уже сформирован перечень системообразующих предприятий ТЭК, куда вошли и угольные компании. При необходимости, отрасли в целом и конкретным предприятиям в частности могут оказываться меры государственной поддержки.

Кроме этого, согласно постановлению правительства РФ, с июня текущего года Минэнерго утверждает план экспортных перевозок угольной продукции в восточном направлении из Кемеровской области – Кузбасса. Этот механизм будет способствовать повышению прозрачности и предсказуемости планирования произ-



Экспорт угля в страны АТР до 2035 г. может вырасти в 2,5 раза

Источник: «СУЭК»

водственных и инвестиционных программ российских угольных компаний, поддержанию их позиций на азиатских рынках и обеспечению стабильного наращивания перевозок угля в восточном направлении.

### Перспективы развития

В среднесрочной перспективе мы намерены руководствоваться Программой развития угольной промышленности России до 2035 года, которая была утверждена правительством в июне 2020 года. Ключевая задача основного стратегического документа отрасли – создание российским

угольным компаниям при любой конъюнктуре и сценариях развития условий для стабильного обеспечения внутреннего рынка углем и продуктами его переработки, а также для укрепления позиций на мировом рынке угля.

При работе над документом мы учли основные параметры долгосрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2036 года, проанализировали возможности и условия развития отечественных угольных компаний, их позиционирование на международном угольном рынке. В связи с влиянием глобальных вызовов и сформировавшихся ранее системных проблем, требующих разрешения, существенные изменения претерпели целевые ориентиры по развитию внутреннего рынка угольной продукции и по укреплению позиций российских угольных компаний на мировом рынке.

Мы сформировали два сценария развития отрасли – консервативный и оптимистический. При консервативном варианте мы исходим из возможной стагнации объемов потребления угля в отечествен-

---

**Консервативный сценарий предполагает, что добыча угля в 2035 году вырастет до 485 млн тонн. Оптимистический же вариант предполагает рост объемов добычи до 668 млн тонн в 2035 году**

---

ной электроэнергетике (на уровне 87 млн тонн), минимального уровня прогнозируемых цен на международном рынке энергетических углей. При таком развитии событий добыча угля в 2035 году вырастет до 485 млн тонн. Оптимистический же вариант предусматривает рост объемов добычи до 668 млн тонн в 2035 году. Он будет реализован при максимальных объемах потребления угля в отечественной электроэнергетике, определенных Генеральной схемой размещения объектов

электроэнергетики до 2035 года (120 млн тонн), и при благоприятной конъюнктуре цен на энергетические угли. На практике же наиболее вероятным вариантом станет достижение средних значений между этими показателями.

Согласно Программе развития угольной промышленности, будущее этой отрасли во многом связано с новыми месторождениями и центрами добычи. Для расширения сырьевой базы и рационального недропользования запланировано совместное лицензирование «сдвоенных» участков недр, предусматривающее добычу угля на новых перспективных участках и одновременные обязательства по ликвидации действующих объектов горного производства. Такой подход уже используется в Кузбассе и его, по нашему мнению, целесообразно применить в других регионах и на межрегиональном уровне.

Наряду с технологической модернизацией действующего производства в традиционных угольных бассейнах (Кузбасс, Канско-Ачинский, Южно-Якутский бассейны и др.) и дальнейшим развитием новых центров угледобычи на Востоке страны (в Забайкальском крае, Хакасии, Тыве и Якутии) предусматривается освоение в Красноярском крае угольных месторождений Таймырского бассейна (Малолемберовского и Сырадасайского угольных месторождений). Этому будет способствовать использование возможностей расширения Северного морского пути. При этом увеличится доля регионов Восточной Сибири и Дальнего Востока в прогнозируемых объемах добычи угля – с 35 % до 45–49 % в 2035 году.

В обеспечении оптимальной территориально-производственной и технологической структуры производственных мощностей по добыче и переработке угля важная роль отводится созданию взаимосвязанных технологических комплексов. Одновременно будет завершена ликвидация неперспективных шахт и разрезов.

В части внутреннего рынка предусмотрена реализация проектов строительства и модернизации объектов угольной генерации в Сибири и на Дальнем Востоке. Предполагается построить 7 новых угольных ТЭС и модернизировать 12 действующих.

Принципиальные изменения были внесены в подпрограмму «Обеспечение технологического развития угольной промышленности». Поставлены новые задачи



Добыча угля, Забайкалье  
Источник: «СУЭК»

по автоматизации и роботизации горных работ, внедрению технологий их геоинформационного обеспечения. Предусмотрено создание информационно-управляющих инфраструктур на основе развития промышленного интернета вещей, а именно комплексов «Умная шахта», «Интеллектуальный карьер», «Интеллектуальный транспорт и центры управления».

---

**На внутреннем рынке есть проекты строительства и модернизации угольной генерации в Сибири и на Дальнем Востоке. Будет построено 7 новых угольных ТЭС и модернизировано 12 действующих**

---

При этом в качестве приоритетных остались задачи по обеспечению промышленной и экологической безопасности. Также предполагается полный отказ от потенциально опасных технологий, прежде всего, при подземном способе добычи, обеспечение планомерной ликвидации шахт с особо опасными условиями, безусловную реализацию корпоративных программ по сохранению здоровья работников.

Отгрузка угля на экспорт в страны АТР в портах Находки

Источник: «СУЭК»



В области охраны окружающей среды планируется оптимизация нормативно-правовой и нормативно-методической базы и, наряду с ужесточением требований, стимулирование недропользователей к обеспечению экологической безопасности.

Что касается кадрового потенциала, в этой части предусматриваются механизмы социального партнерства, развития систем профессионального образования и повышения квалификации работников с учетом внедряемых технико-технологических инноваций, включая цифровизацию процессов. Предстоит завершить начатую работу по подготовке



Отгрузка угля  
Источник: «СУЭК»

профессиональных стандартов рабочих и служащих. В качестве одного из индикаторов роста благосостояния населения угледобывающих регионов определено увеличение реальной заработной платы одного работника отрасли. Всех, безусловно, волнуют и проблемы реструктуризации угольной промышленности, включая переселение шахтерских семей. Рассчитываем завершить процесс переселения горняков из ветхого жилья в течение ближайших нескольких лет.

Так как экспортная направленность угольного бизнеса выступает ключевым фактором развития угольной отрасли России, мы тщательно проанализировали текущую ситуацию и сделали обобщение всех

прогнозов развития мирового рынка угля по странам и регионам. Несмотря на ряд негативных сценариев и ситуацию с распространением коронавирусной инфекции, в средне- и долгосрочных прогнозах сохраняется динамика роста мирового потребления угля. Этому, в том числе, способствует технологическое развитие угольной энергетики – современные угольные станции обеспечивают сведение практически до нуля вредных выбросов в атмосферу.

При этом продолжится рост международной торговли. По оценке многих мировых аналитических агентств, общая международная торговля углем вырастет на 5–13 % (с 1,45 млрд тонн в 2019 году до 1,52–1,64 млрд тонн в 2035 году). При этом перспективы ее роста связаны, в первую очередь, с растущим (4–5 % в год) рынком стран Азиатско-Тихоокеанского региона, на который приходится почти 80 % всей международной торговли углем, в 1980 году этот показатель составлял 26 %.

В последующие 10 лет спрос на импортный уголь в Азиатско-Тихоокеанском регионе может вырасти более чем на 150 млн тонн. Особенно быстрые темпы будут наблюдаться в Индии, Вьетнаме, Пакистане, Бангладеш, Филиппинах, Таиланде и в других странах Юго-Восточной Азии. Увеличение спроса будет также происходить в странах Африки и на Ближнем Востоке. Это требует создания условий, прежде всего инфраструктурных, для доставки российского угля на растущие рынки.

В новой программе мы предусмотрели рост экспортного потока в направлении Азиатско-Тихоокеанского региона со 100 млн тонн в 2018 году до 237–252 млн тонн в 2035 году, то есть в 2,5 раза.

**Мировая торговля углем вырастет на 5–13%, с 1,4 млрд тонн в 2019 году до 1,5–1,6 млрд тонн в 2035 году. Рост связан с рынком АТР, на который приходится 80% всей торговли углем**



Добыча угля, Бурятия

Источник: «СУЭК»

Общий объем экспорта в 2035 году составит 259 млн тонн в консервативном сценарии и почти 392 млн тонн – в оптимистическом сценарии. Экспорт российского угля в 2019 году составил 220 млн т (на 10 млн тонн больше к уровню 2018 года).

**К 2035 году вклад угольной отрасли в ВВП РФ возрастет в 1,5–2,5 раза, объем налоговых поступлений – в 1,6–2,6 раза. Уголь – это не только настоящее, но и будущее ТЭК**

Подчеркну, что для реализации обоих сценариев необходимо безусловное выполнение намеченных планов РЖД по перевозкам угля в восточном направлении, особенно в период 2020–2025 годов. Также рассчитываем на неизменность принципов долгосрочного тарифообразования. В результате снятия системных ограничений при транспортировке угольных грузов, доля экспортных потоков угля на рынки стран АТР с сегодняшних 50 % увеличится до 75 %.

Важно еще раз отметить, что, в условиях глобальных вызовов, нестабильной

конъюнктуры, для дальнейшей успешной работы отрасли необходима планомерная работа по модернизации мощностей, освоению новых месторождений, расширению экспортного потенциала, снижению травматизма на производстве, повышению экологичности, исполнению социальных обязательств. Все это поможет преодолеть существующие сложности и вывести угольную промышленность на новый уровень развития.

Мы видим, что угольные компании даже в условиях снижения цен и спроса ставят цель не только сохранить свои позиции, но и выполнить социальные обязательства, обеспечить достойный уровень валютных поступлений в страну и инвестиционных вложений в основной капитал угольных компаний.

Надеемся, что с учетом взаимоподдержки со стороны смежных отраслей мы в полной мере реализуем поставленные цели и обеспечим существенное повышение потенциала угольной промышленности в экономике страны и мира. Рассчитываем, что к 2035 году вклад угольной отрасли в валовый внутренний продукт возрастет в 1,5–2,5 раза, объем налоговых поступлений и страховых взносов – в 1,6–2,6 раза. Мы уверены, что уголь – это не только настоящее, но и будущее ТЭК, и Россия будет продолжать наращивать потенциал в этой сфере, ведь наша страна обеспечена резервами угольного сырья примерно на 500 лет вперед.

# Неочевидное, но вероятное: последствия COVID-19 для мирового рынка нефти в четырех простых вопросах

## Not obvious, but probable: COVID-19 implications for the global oil market in four simple questions

Анна ГЕРАСИМОВА  
Директор проекта АЦ ТЭК РЭА  
Минэнерго РФ  
e-mail: agerasimova@nes.ru

Anna GERASIMOVA  
Project Director, Center for Energy Research  
under the Ministry of Energy  
e-mail: agerasimova@nes.ru

Нефтяные танкеры на рейде

Источник: Sslaidr / Depositphotos.com



Аннотация. Несмотря на то, что уже сейчас можно наблюдать рост цен на энергоносители и восстановление спроса со стороны ряда крупных экономик, последствия пандемии коронавируса рискуют изменить мировой рынок нефти далеко за горизонтом 2020 года. Эти изменения могут быть далеко не такими очевидным, как кажется на первый взгляд. Возможная трансформация отрасли – в ответах на четыре противоречивых вопроса про настоящее и будущее энергетики.

*Ключевые слова: эпидемия коронавируса, рынок нефти, энергопереход, сланцевая добыча.*

Abstract. Despite the observed growth of fuel prices along with expected energy demand recovery, consequences of COVID-19 may lead to quite counter-intuitive changes of oil market in the long term. Possible pathways of the market transformation are reflected below in the answers to four controversial questions about the present and future of world energy.

*Keywords: coronavirus epidemic, oil market, energy transition, shale production.*



**Смена трендов  
в потреблении, вызванная  
коронавирусом,  
не являлась осознанным  
выбором предпочтений,  
а была навязана  
политической волей**

### Вопрос 1-й: восстановится ли нефтяной рынок полностью после окончания пандемии?

Первая половина лета 2020 года принесла рынку нефти долгожданное позитивное настроение. Положительные результаты тестирования вакцины от коронавируса, восстановление потребления в Китае, снижение физических поставок странами ОПЕК+ согласно взятым на себя обязательствам – все это придало инвесторам уверенность в скором окончании энергетического (или как минимум нефтяного) кризиса. Легко перешагнув отметку в 40 долл. за баррель, нефтяные котировки демонстрируют преимущественно рост с начала мая. Это вселяет уверенность, что мировые запасы все же не достигнут «критической массы» полного заполнения хранилищ.



Власти Лондона рекомендовали жителям отказаться от пользования общественным транспортом  
Источник: AlenaKr / Depositphotos.com

Конечно, на данный момент неопределенность относительно темпов восстановления рынка нефтепродуктов все еще сохраняется. В начале июля число заболеваний коронавирусом в США достигло нового максимума почти в 60 тысяч случаев, что дало основание говорить о возможности второй волны эпидемии в этом году. Ожидания инвесторов повторного ввода ограничительных мер в США может привести не только к замедлению процесса восстановления спроса самого крупного потребителя нефтепродуктов в мире, но и к более плавному выходу других стран из карантина. И даже после снятия ограничений, восстановление активности потребителей не будет одномоментным. Пока риски заражения не снизятся до минимальных уровней – а это, вероятно, произой-

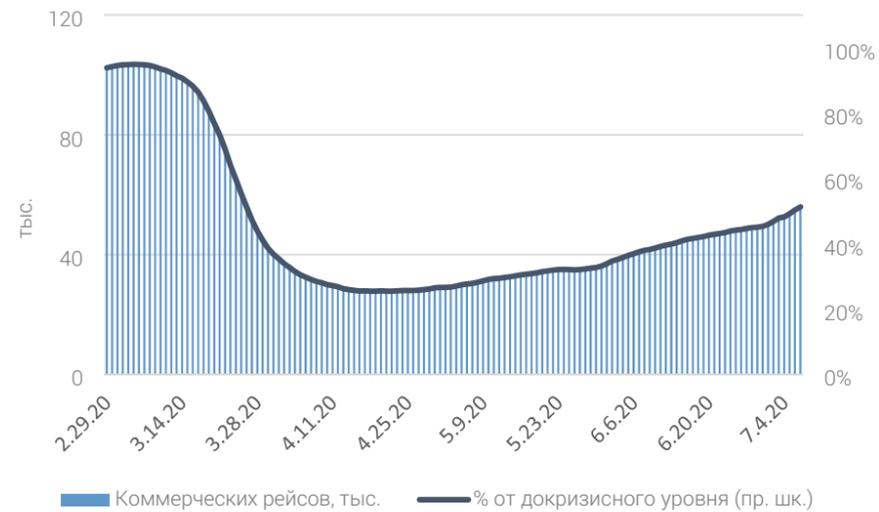


Рис. 1. Количество коммерческих рейсов, скользящее среднее за неделю

дет не раньше массового выхода на рынок вакцины от коронавируса – потребители будут стараться избегать перелетов и передвижений на общественном транспорте.

Уровень спроса на энергоносители после восстановления экономик от кризиса (как правило называют 2021–2022 года) прогнозируется большей частью аналитиками примерно одинаково – на уровне, более-менее соответствующем показателю 2019 года или даже чуть выше. Практически никто не рискует предположить, что поведение потребителей существенно изменится под влиянием длительного карантина. Тем более, никто не берется пока оценить эффект от этих изменений.

Среди потенциальных рисков снижения потребления чаще всего упоминается увеличение числа людей, работающих удаленно, снижение рабочих поездок и ускоренный рост сферы онлайн-услуг и развлечений. С точки зрения отдельного потребителя

этот тезис, кажется, вполне правдоподобным. Но чтобы это имело сколь-нибудь значимый эффект, требуется одновременная смена предпочтений большинства людей одной социальной группы (например, перехода всего или части коллектива на удаленную работу). Смена трендов в потреблении, вызванная коронавирусом, не являлась осознанным выбором предпочтений, а была навязана политической волей – и это делает ее крайне неустойчивой в будущем. Любой существенный технологический прорыв имеет куда больше шансов снизить спрос на нефтепродукты, чем последствия коронавируса.

Более явной угрозой нефтяному рынку в среднесрочной перспективе является возможность замедления темпов роста мировой экономики или даже затяжной рецессии вследствие нанесенного коронавирусом ущерба. Рост потребления нефтепродуктов исторически зарекомендовал себя как очень стабильный и довольно предсказуемый параметр, который в большей степени подтвержден влиянию именно со стороны темпов роста мировых экономик и доходов населения. Поэтому прогнозы Бюджетного управления конгресса США, согласно которым ВВП страны выйдет на докризисную траекторию роста не ранее чем через 10 лет [1], не внушают уверенности в быстром возврате к докризисному спросу на нефть.

Поэтому главным фактором неопределенности, способным существенно повлиять на скорость восстановления спро-

**В начале июля число заболеваний коронавирусом в США достигло нового максимума почти в 60 тысяч случаев, что дало основание говорить о возможности второй волны эпидемии в этом году**

са на нефть в разных странах и регионах мира, является способность государств продолжить стимулирование экономики в той мере, в какой это необходимо для стабилизации финансового состояния бизнеса, восстановления деловой активности и рынка труда. При этом возникает и другой вопрос: будет ли обеспечена равная поддержка всем отраслям энергетики или «зеленые» инвестиции будут в приоритете?

панелей в 2020 году снизятся – впервые за 10 лет – на 16 % относительно уровня прошлого года [3]. Схожей может быть и динамика установки новых ветряных турбин в случае реализации задержек ввода проектов в США, Европе и Китае совокупной мощностью порядка 20 ГВт.

В то же время, позиционирование возобновляемых источников относительно других энергоресурсов в кризис было



Ветряные турбины на побережье Копенгагена

Источник: balipadma / Depositphotos.com

### Вопрос 2-й: может ли текущий кризис на рынке нефти повлиять на процесс глобального Энергоперехода?

Многие мировые агентства, включая МЭА, еще весной начали писать о том, что текущий кризис создал большой риск замедления темпов Энергоперехода [2]. Отмечалось, что росту установленных мощностей на возобновляемых источниках энергии, в первую очередь, мешают карантинные меры, создающие сбои в цепочках поставок. Падение цен на традиционные энергоносители, в том числе на газ, также может оказать негативное воздействие на инвестиционную привлекательность проектов в сфере возобновляемой энергетики. По прогнозам IHS Markit, установки солнечных

отличным: когда спрос на традиционные ресурсы в первом квартале падал, потребление ВИЭ увеличилось на 1,5 % относительно аналогичного периода прошлого года [4]. Конечно, здесь сыграли свою роль низкие операционные издержки уже реализованных проектов на возобновля-

**Установки солнечных панелей в 2020 году снизятся – впервые за 10 лет – на 16%. Схожей может быть динамика установки ветряных турбин при задержке проектов в США, Европе и Китае**

емых источниках энергии, минимальное вовлечение в поддержание их работы человеческого ресурса и распределенная структура генерации. Тем не менее, это могло стать очередным доказательством успешности модели ВИЭ. Что касается будущей динамики, то негативный эффект коронавируса на «зеленую» энергетику также легко минимизировать: если большинство стран последует примеру Германии и отменит штрафы за нарушение условий контрактов на строительство, вводы мощностей ВИЭ, запланированные на 2020 год, перенесутся на 2021–2022 годы в полном объеме.



Европа ведет активную нормативную работу по снижению углеродного следа в топливе  
Источник: saprygins / Depositphotos.com

Можно сказать, что основную опасность для «зеленой» энергетики представляет приостановка новых аукционов и смещение интересов правительств с экологической повестки на преодоление экономического кризиса, вызванного последствиями коронавируса. Насколько можно оценить текущие действия регуляторов, такой тренд скорее характерен для развивающихся стран и регионов, чей рост экономики на данном этапе критически зависит от создания новой инфраструктуры и поддержки промышленности. Нужно отметить, что для большинства таких экономик – за исключением Китая – докризисные планы по декарбонизации изначально были скорее точечными, чем систематическими.

В равной степени все написанное выше можно было бы отнести и к США. Политика, которую ведет Дональд Трамп, не в последнюю очередь нацелена поддержать производителей традиционных энергоресурсов и стимулировать в том числе нефтегазовую инфраструктуру. Однако последние протесты и дальнейшее судебное постановление прекращения работы крупнейшего нефтепровода в Северной Дакоте (Dakota Access) свидетельствуют о том, что экологическая повестка в США существует и за пределами штата Калифорния. С учетом активной агитации демократической партии за «зеленую» революцию, исход президентских выборов может определить новый энергетический курс самой большой экономики мира.

Совсем по другому пути восстановления экономики от последствий коронавируса готовы пойти страны Евросоюза. Экономический спад, вызванный ограничительными мерами, и необходимость проведения активной стимулирующей фискальной политики привели к тому, что государство будет ключевым инвестором собственной экономики в ближайшее время. Чтобы достигнуть взятого курса на декарбонизацию в поставленные сроки, регулятор должен выбрать не только самые эффективные с точки зрения финансового результата, но и экологически нейтральные проекты, а также проекты с большой социальной значимостью для потенциального Энергоперехода. Другими словами, переход к чистой энергетике может стать ключевым проектом в стратегиях экономического восстановления стран, чтобы последние могли достигнуть своих амбициозных планов по декарбонизации.

Точки зрения об ускорении процессов Энергоперехода на фоне коронавирусной

**Чтобы достигнуть взятого курса на декарбонизацию в поставленные сроки, ЕС должен выбрать не только самые эффективные с точки зрения финансов, но и экологически нейтральные проекты**

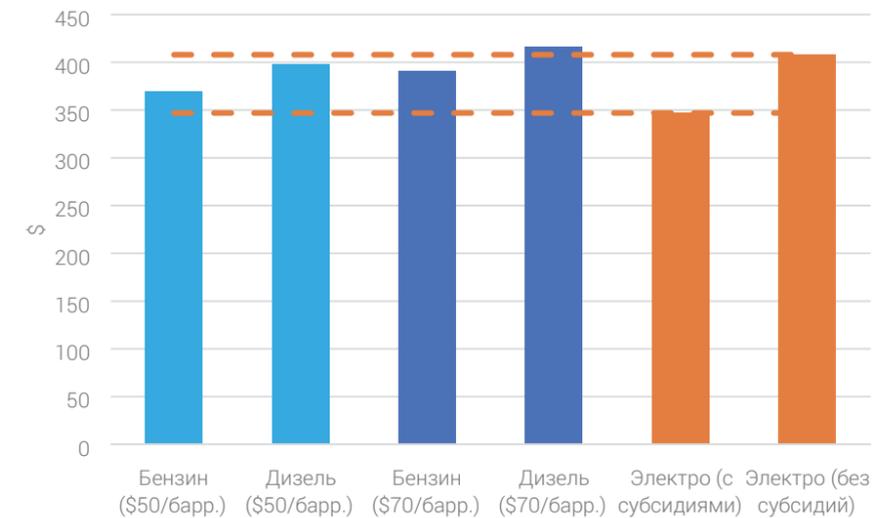


Рис. 2. Стоимость владения новым автомобилем в Европе в 2021 году (долларов в месяц)

эпидемии, придерживаются и аналитики Rystad Energy [5,6]. Правда, они исходят из альтернативной причины – роста цен на традиционные энергоресурсы. По их мнению, дефицит предложения на рынке через 3–5 лет приведет к росту цен на нефть до 68 долларов за баррель. Это в свою очередь ускорит переход на возоб-

**Главная опасность политики Евросоюза для нефтегазовой отрасли состоит еще и в том, что ускорение процессов глобального Энергоперехода не сможет ограничиться одним европейским регионом**

новляемую энергетику и вызовет бум продаж электромобилей. Данное утверждение является спорным, поскольку уровень текущих цен на моторное топливо влияет на объем продаж электромобилей менее существенно, чем политика государственных субсидий или цены на литий-ионные аккумуляторы. Несмотря на это, сама возможность ускорения замещения традиционных топлив альтернативными как следствие коронавируса в долгосрочной перспективе выглядит вполне реально.

**Вопрос 3-й: куда будет инвестировать энергетический бизнес в эпоху постковида?**

Главная опасность политики Евросоюза для нефтегазовой отрасли состоит еще и в том, что ускорение Энергоперехода не сможет ограничиться одним европейским регионом. Во-первых, реализация энергетических проектов, направленных на борьбу с изменениями климата, может увеличить темпы внедрения новых «зеленых» технологий в промышленном масштабе, что, в свою очередь, приведет к снижению их стоимости и росту доступности. С более доступными технологиями по сокращению выбросов конкурентоспособность традиционных ресурсов будет снижаться и в остальных регионах мира, а частные инвестиции – все быстрее перетекать в «зеленый» сектор. Уже сегодня нефтегазовые мейджоры во главе с BP начинают осознавать эти тенденции и расширять свое присутствие в отрасли возобновляемой энергетики, осваивать технологии сокращения выбросов парниковых газов.

Во-вторых, внутренняя экологическая политика региона имеет все шансы перестать быть внутренней в случае принятия законопроекта об импортных пошлинах на товары, не соответствующие экологическим нормам ЕС. В самом уязвимом

## Энергопереход не означает полный отказ от углеводородного топлива. Половина текущих выбросов парниковых газов может быть устранена с помощью технологий улавливания и хранения углерода

положении при этом окажутся экспортеры углеводородного сырья и продуктов, которым придется выбирать между введением собственных систем углеродного ценообразования и уплатой таможенных пошлин в пользу Евросоюза. При этом независимо от выбранного страной варианта, инвестиционная привлекательность ее нефтегазового сектора снижается.

Необходимо понимать, что Энергопереход не означает полный отказ от использования углеводородного топлива. Половина текущих выбросов парниковых газов, согласно оценкам инвестиционного банка Goldman Sachs, может быть более эффективно устранена не путем перехода на «чистые» альтернативные источники энергии, а просто с помощью технологий

улавливания и хранения углерода (CCS). Это открывает существенное пространство для маневра нефтяной отрасли, но только при условии ее существенной трансформации в ближайшие годы.

На данный момент только 10 стран имеют прямые отсылки к технологии CCS в своих программах по снижению выбросов в рамках Парижского соглашения (при этом половина из этих стран входит в ОПЕК). Безусловно, стоит ожидать роста числа таких стран, особенно среди крупных производителей нефти и газа.

Следует учитывать, что текущий кризис ударил бы по инвестициям в нефтегазовый сектор и без помощи политики Евросоюза. Дело здесь не столько в недостаточном уровне инвестиций в 2020 году, вызванном ослабленным финансовым состоянием сектора. Кризис в очередной раз показал: нефтяной сектор сегодня не способен обеспечить доходности, сопоставимые с уровнем риска. Даже после окончания периода низких цен на нефть, их волатильность все равно останется высокой, что вкупе с риском повторной реализации негативных шоков приведет к существенному росту доходностей, которые будут требовать владельцы капитала от новых проектов. В результате, нефтегазовый сектор рискует потерять инвестиции далеко за горизонтом 2020 года.

Нефтяные танкеры на рейде в Ванкувере

Источник: PiLens / Depositphotos.com



шокам, в особенности, к снижению цены на нефть. Крупные компании в кризис, как правило, имеют более ощутимую денежную «подушку безопасности» и больше возможностей для привлечения капитала. Они лучше хеджируют риски, имеют более сильную переговорную позицию. Поэтому вероятно, что текущий кризис запустит процесс консолидации нефтяной отрасли США, когда более устойчивые компании с достаточным запасом ликвидности будут поглощать более мелких сланцевых производителей, оказавшихся не в состоянии обслуживать свои долговые обязательства.

Что касается международных энергетических корпораций, то их участие в слиянии-

## Вопрос 4-й: какие еще глобальные структурные изменения ожидают производителей нефти?

Сильнее всего кризис ударил по компаниям, имеющим высокие операционные расходы и долговую нагрузку. Среди компаний нефтяного сектора более уязвимыми оказались сланцевые производители США, а также компании, ведущие добычу на сложных активах, с высокой себестоимостью добычи (в первую очередь, в Канаде, и в новых регионах добычи, таких как Аргентина и Гайана). Серьезный урон был нанесен нефтесервисным компаниям. Schlumberger потеряла половину акционерной стоимости с января 2020 года, схожую динамику продемонстрировали и другие игроки рынка. Это неудивительно: количество активных буровых установок в Северной Америке упало на 70 % за год, похожее снижение ожидает и портфели заказов сервисных компаний.

О проблемах с выплатами по задолженностям и с привлечением нового капитала свидетельствует начавшаяся волна банкротств американских сланцевых компаний: за первое полугодие их количество составляет уже более двух десятков [7], но, по прогнозам аналитиков, может увеличиться к концу года до 100 [8]. В целом, процессы банкротства направлены на реструктурирование долга компаний и не должны сильно повлиять на операционную деятельность. Учитывая также небольшой размер данных компаний, вряд ли стоит ожидать прямого влияния банкротств на уровень сланцевой добычи, однако они могут стать первым звонком для более глобального «реформирования» отрасли.

Нефтяной рынок в большинстве стран обладает низкой степенью фрагментации: для него характерна высокая концентрация компаний большого размера, а совокупная доля в добыче мелких производителей достаточно низкая. Для примера, в России более 80 % добычи приходится всего на 5 компаний, во многих странах национальные нефтяные компании обеспечивают более 90 % производства нефти. Фрагментация же рынка сланцевой добычи в США не только является сравнительно высокой, но и продолжает расти на протяжении последних 10 лет. Это обстоятельство приводит к пониженной устойчивости сектора к внешним



Сланцевая добыча нефти в США  
Источник: Jessica Summers on Twitter

ях и поглощениях внутри нефтяного сектора будет ограничено продажами активов, поскольку долгосрочным приоритетом для многих является оптимизация портфеля существующих проектов. Через продажу менее рентабельных активов они рассчитывают погасить обязательства по долгу и увеличить привлекательность для инвесторов. Кроме того, как было указано ранее, компании переключают фокус на повышение операционной эффективности и начинают готовиться к Энергопереходу, расширяя бизнес в сфере «чистой» энергетики. Поэтому несмотря на то, что последствия коронавируса вынудили компании отложить свои планы по возврату инвестиций, мы, вероятно, увидим возобновление активности

мейджоров в части продажи активов, в том числе североамериканских, уже в следующем году. Таким образом, сектор сланцевой добычи, с точки зрения владения активами, останется преимущественно локальным.

В конечном счете, возможен вариант развития событий, в котором, несмотря на просадку мировой добычи в 2020–2021 гг., после выхода из кризиса мы увидим совершенно новую, лучше подгото-

### Возможен вариант, при котором, несмотря на просадку мировой добычи в 2020–2021 гг., после выхода из кризиса мы увидим совершенно новую, лучше подготовленную к рыночным шокам версию отрасли

товленную к рыночным шокам версию отрасли. Как минимум, последствия коронавируса привлекли дополнительное внимания со стороны нефтегазовых компаний к показателям своей операционной эффективности и снижению себестоимости добычи – тренд, который особенно актуален в периоды низких цен. В среднесрочной перспективе это должно помочь нефтега-

зовым компаниям быть востребованными на энергетическом рынке, наряду с диверсификацией бизнеса в сторону возобновляемой энергии и технологий поглощения углерода.

### Так что же ожидает нефтяную отрасль в будущем?

Так вышло, что нефтяная отрасль стала одной из главных пострадавших из-за последствий распространения коронавируса. К этому привело падение спроса со стороны транспортного сектора, вызванное карантинными ограничениями, а также снижение привлекательности нефтяной отрасли как с точки зрения доходности инвесторов, так и сопутствующих рисков из-за динамики цен на нефть. Это обстоятельство позволило правительствам переосмыслить свои планы поддержки экономики и Энергоперехода. Этот же фактор заставил нефтегазовые компании сделать более эффективным управление рисками и переработать долгосрочные стратегии с учетом текущего состояния рынков. Можно сказать, что последствия коронавируса привели к «обнулению» предыдущей рыночной конъюнктуры. С текущего момента, если нефтяная отрасль хочет остаться конкурентоспособной на мировом энергетическом рынке, ей придется быть инвестиционно-привлекательной, высокоэффективной и, главное, придется попытаться стать более «чистой».

### Использованные источники

1. Congressional Budget Office. Comparison of CBO's May 2020 Interim Projections of Gross Domestic Product and Its January 2020 Baseline Projections. – URL: <https://www.cbo.gov/system/files/2020-06/56376-GDP.pdf>
2. Dr Birol, F. Put clean energy at the heart of stimulus plans to counter the coronavirus crisis. International Energy Agency (IEA). – URL: <https://www.iea.org/commentaries/put-clean-energy-at-the-heart-of-stimulus-plans-to-counter-the-coronavirus-crisis>
3. Gilligan C., Zoco E., PhD. IHS Markit releases new 2020 solar installation forecast in light of the impact of coronavirus (COVID-19). IHS Markit, 2020. – URL: <https://ihsmarkit.com/research-analysis/ihsmarkit-releases-new-2020-solar-installation-forecasts.html>
4. International Energy Agency (IEA). Global Energy Review 2020. – URL: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020/global-energy-and-co2-emissions-in-2020>
5. Статья Reuters со ссылкой на Nysveen M., Rystad Energy. – URL: <https://www.reuters.com/article/us-data-esg-autos/past-its-peak-battered-oil-demand-faces-threat-from-electric-vehicles-idUSKBN22V1HY>
6. Rystad Energy. Global investment slowdown set to hike oil prices and cause undersupply of 5 million bpd in 2025. – URL: <https://www.rystadenergy.com/newsevents/news/press-releases/global-investment-slowdown-set-to-hike-oil-prices-and-cause-undersupply-of-5-million-bpd-in-2025/>
7. Haynes and Boone, LLP. Oil patch bankruptcy monitor, Июнь 2020. – URL: [https://www.haynesboone.com/-/media/Files/Energy\\_Bankruptcy\\_Reports/Oil\\_Patch\\_Bankruptcy\\_Monitor](https://www.haynesboone.com/-/media/Files/Energy_Bankruptcy_Reports/Oil_Patch_Bankruptcy_Monitor)
8. Rystad Energy. Who among the majors and US E&Ps are best positioned for the recovery? Вебинар, Июнь 2020.



Уличное освещение с солнечной и ветряной электростанциями  
Источник: zigmunds / Depositphotos.com

# От «ресурсного национализма» к «молекулам свободы» и «зеленой» революции

## From «resource nationalism» to the «molecules of freedom» and the «green» revolution

Константин СИМОНОВ

Генеральный директор ФНЭБ, профессор  
Финансового университета при Правительстве РФ

Konstantin SIMONOV

Head of NESF, prof. FinU

Саудовская Аравия – крупнейший выгодоприобретатель от высоких цен на нефть

Источник: Saudi Aramco



Добыча и подготовка нефти на месторождениях крупнейшей в мире национальной компании Saudi Aramco

Источник:  
Saudi Aramco

Аннотация. Долгие годы экспортеров нефти обвиняли в том, что они шантажируют потребителей рисками срыва поставок. Рост сланцевой добычи в США и «зеленая» энергетическая революция в Европе изменили баланс на мировом энергорынке. Теперь развитые страны мира сами начинают использовать рычаги влияния на энергетический рынок.  
*Ключевые слова:* ресурсный национализм, сланцевая нефть, санкции, нефть, «зеленая» политика.

Abstract. For many years, oil exporters have been accused of blackmailing consumers with the risks of disrupting supplies. The growth of shale production in the United States and the green energy revolution in Europe have changed the balance in the global energy market. Now the developed countries of the world themselves are beginning to use leverage on the energy market.  
*Keywords:* resource nationalism, shale oil, sanctions, oil, «green» politics.

## //

**Концепция «ресурсного национализма» предполагает разделение мира на два лагеря: владельцы ресурсов противопоставлялись потребителям**

### Нефть – двигатель авторитаризма?

Одна из наиболее популярных тем в дискуссиях на энергетическую тему – это использование политического фактора в нефтегазовом бизнесе. Долгие годы мейнстримом было обвинение экспортеров в том, что они используют свои ресурсные возможности для достижения политических целей. Начало такому восприя-

тию было положено нефтяным кризисом 1973 года, когда арабские экспортеры ввели эмбарго на поставку нефти в государства, которые поддержали Израиль в ходе так называемой войны Судного дня. И такая точка зрения была закреплена событиями 1979 года, когда сменилась политическая власть в Иране, который до этого воспринимался западными странами как надежный союзник на Ближнем Востоке. Заговорили о картелизации нефтяного рынка, а главная роль в этом процессе принадлежала все тем же арабским экспортерам нефти.

Но наиболее популярной подобная трактовка стала уже в 90-е годы. Тогда и сформировалась концепция так называемого «ресурсного национализма». Она предполагала дихотомическое разделение мира на два условных лагеря. Владельцы ресурсов противопоставлялись их потребителям. Речь шла о том, что страны, производящие основную долю товаров и услуг в мире, не имеют достаточных собственных запасов углеводородов. Поэтому они оказались в зависимости от обладателей запасов нефти и газа. Владельцы нефтегазовых ресурсов сумели добиться суверенитета над своими недрами, национализировав их или заставив крупные западные корпорации работать в качестве инвесторов или

технологических партнёров. Этот процесс начался на Ближнем Востоке, продолжился в Африке и Латинской Америке.

На постсоветском пространстве аналогичный процесс был запущен уже в 2000-е годы, когда условия присутствия для западных мейджоров, крупнейших корпораций, были ужесточены. Так возникло представление о «мире запасов» и «мире потребления».

Самое главное, что в таком разделении виделась основа для шантажа. Получалось, что экспортеры нефти и газа «держат за горло» их импортеров. И в любой момент могут применить «энергетическое оружие». А именно требовать каких-то политических



СССР в 1960-е годы построил крупнейшую в мире трубопроводную систему по доставке нефти в страны Восточной Европы  
Источник: [news.myseldon.com](http://news.myseldon.com)

уступок под угрозой ограничения поставок жизненно необходимых энергоносителей. Хотя понятно, что основные политические инструменты были все же у экономически развитых стран. Но импортеры углеводородов все равно стали панически бояться, что владельцы ресурсов начнут использовать энергетику как способ наращивания политических мышц.

Тогда же стал трансформироваться и образ России. В советское время Россия была одним из крупнейших поставщиков нефти и газа в капиталистическую Западную Европу. Но даже Советский Союз не воспринимался как политически опас-

ный поставщик. Только в начале XXI века ситуация радикально поменялась. Стало общим местом говорить о России как о стране, которая использует «энергетическое оружие» – пытается конвертировать свою высокую долю на рынке нефти и газа в политические уступки. Зонай особого внимания стал российский газ в ЕС – просто потому, что рынок газа был, в отличие от нефти, сформирован вокруг всего нескольких страновых игроков. И основным была именно Россия.

Теория «ресурсного национализма» была оперативно «приправлена» и другими деталями. Стали говорить о несправедливости высоких цен, которые обогащали прежде всего арабские монархии и Россию. Возник термин «петростейт» – государство, которое «паразитирует» на высоких ценах на нефть. Повсеместно говорилось о том, что нефтяные доходы приводят к авторитарным тенденциям в странах-экспортерах, позволяют правителям успешно консервировать режим личной власти. При этом нефтедобывающие страны с либеральным режимом, такие как Норвегия и Канада, были признаны защитниками глубинных демократических институтов, поэтому критика о паразитировании на высоких ценах на них не распространялась. Иными словами, выходило, что страны с демократическими институтами могут производить и экспортировать углеводороды, в этом не виделось никакой политической угрозы. А вот другие государства (прежде всего арабские страны и Россия) считались источником опасности для стран ОЭСР, потому что они в любой момент могли начать шантаж ограничением поставок. Уверялось, что дорогая нефть сбивает их с пути демократического развития и становления «новой прекрасной экономики». Эта тревога сформировала запрос на контроль за основными экспортерами.

### Сланец как «надежда демократии»

В последние годы ситуация стала радикально меняться, а энергополитическая повестка переписываться. Все изменила сначала сланцевая, а потом и «зеленая» революции. Сланцевая революция в США дала надежду странам ОЭСР на то, что они смогут получить новые собственные запасы углеводородов. В реальности сланцевые нефть и газ по-прежнему добываются только в США.

В отдельных государствах были реализованы проекты по добыче сланцевых углеводородов, но нужного экономического эффекта и масштаба получить не удалось. Экспорта сланцевой революции не случилось.

В некоторых странах – например, в Польше, сланцевый газ стал чуть ли не национальной идеологией. На полном серьезе говорилось, что Польша при помощи «лубковского» газа не только откажется от импорта российского сырья, но и станет его экспортером в другие страны ЕС, наладит производство необходимого оборудования (прежде всего буровых), что даст старт перезапуску национальной промышленности. Надежды эти не сбылись. Но возник интерес к нетрадиционной нефти и газу, начались эксперименты не только со сланцем, но и с газогидратами и биогазом. Самое главное – из-за сланцевой революции резко снизился страх оказаться в зависимости от «петростейтов». Оказалось, что «демократический мир» располагает дополнительными огромными запасами углеводородов. Это было настоящим праздником.

Соединенные Штаты фантастическими темпами наращивали добычу сланцевой нефти и газа. Совсем недавно Международное энергетическое агентство в своих прогнозах уверяло, что США станут крупнейшими импортерами газа в мире (к вопросу и о качестве прогнозов, и о том, как прогнозы не столько отражают реаль-

Добыча нефти в США  
Источник: [oilexp.ru](http://oilexp.ru)



## С началом экспорта нефти из США в противоборствующем мире поставщиков и потребителей появился «правильный» экспортер, готовый делиться энергоресурсами с политическими партнерами

ность, сколько становятся фактором изменения реальности). И вот все повернулось на 180 градусов. США вышли на первое место в мире по добыче газа, полностью насытили свой рынок и перешли к плану по масштабному строительству СПГ-терминалов для его экспорта. Чуть позже США начали и экспорт нефти. При этом также став производителем № 1.

Сланцевая революция прирастила добычу нефти в США на фантастическую цифру. С 2010 года добыча в Соединенных штатах удвоилась. Только за период действия первой сделки ОПЕК+ США нарастили производство примерно на 4 млн баррелей в сутки. В 2019 году экспорт нефти из США увеличился на 52 %, почти до 3 млн барр./сутки.

Начало экспорта углеводородов из США стало важнейшим моментом. Публичная концепция экспорта радикально изменилась. Если совсем недавно производители нефти и газа воспринимались как опасные страны, которые пытаются выбить энергетическим шантажом политические привилегии, а заработанные деньги пустить на усиление своих авторитарных режимов, то теперь появился «правильный» экспортер. Он готов поделиться ценным энергетическим ресурсом со своими политическими партнерами. На свободном рынке США стали прибегать к откровенному использованию политических инструментов для дискредитации своих конкурентов и убеждению брать свои энергоносители. До логического конца эта история была доведена идеей «молекул свободы». США также предложили перестроить газовый рынок по принципу нефтяного – а именно создать глобальный рынок с единой системой ценообразования, возможностью быстрого перенаправления газа из одного региона в другой, активным развитием фьючерсов и других спекулятивных инструментов.



«Северный поток»

Источник: «Газпром»

При этом под жесткой политической атакой оказались проекты поставок российского газа в Евросоюз. Думается, всем хорошо известны подробности борьбы США с газопроводами «Южный поток» и «Северный поток-2», которые попали под американские санкции. Отметим только, что США оправдывают свои действия тем, что эти газопроводы якобы не являются коммерческими, хотя расстояние с новой ресурсной базы добычи российского газа – полуострова Ямал – до Германии на 1885 километров короче старого маршрута от Уренгоя через Украину.

В разъяснении к закону от 15 июля 2020 года «О противодействии противникам Америки посредством санкций» (CAATSA), который стал отправной точкой санкций против российских газопроводов, говорится, что «Северный поток-2» и вторая нитка «Турецкого потока» будут «подорвать энергетическую безопасность Европы и усилить возможности России по ослаблению европейских партнеров и союзников»<sup>1</sup>. Между тем, ЕС просто получит дополнительную инфраструктуру по доставке газа на свою территорию. Одновременно с борьбой с российскими газопроводами США от-

крыто предлагают европейцам увеличить закупки «правильного» американского СПГ.

По сути, США разделили углеводороды на правильные и неправильные. Правильные стали позиционироваться не просто как товар, а как товар, якобы лишенный риска политического шантажа. Теперь вы платите не только за нефть и за газ, а за то, что США не будут требовать у вас никаких политических уступок. Априори предполагалось, что у других поставщиков склонность к политическому шантажу заложена как неизбежная опция. Соответственно, США избавляют цивилизованные страны от опасных экспортеров – но эта услуга стоит денег. Естественно, что такой подход

**Одновременно с борьбой с российскими газопроводами США открыто предлагают европейцам увеличить закупки американского СПГ. По сути, США разделили углеводороды на правильные и неправильные**

<sup>1</sup> URL: <https://www.state.gov/updated-public-guidance-for-section-232-of-the-countering-americas-adversaries-through-sanctions-act-caatsa/>

**С 2010 года добыча в Венесуэле потеряла более 2 млн барр./с. Какая доля этого падения пришлась на санкции, сказать сложно, но США постоянно ужесточают политику против этой страны**

полностью убивает рыночную конкуренцию на энергетических рынках.

Но чтобы продать на глобальном высоко конкурентном рынке свою нефть, нужно убрать нефть чужую. Вот здесь политические рычаги и пригодились Соединенным Штатам. Основных инструментов оказалось два: санкции и торговые войны. Именно США инициировали жесткие санкции против Венесуэлы и Ирана, заставив присоединиться к ним своих политических союзников. Показательный факт: только в 2018 году, после возвращения американских санкций, поставки нефти из Ирана в ЕС сократили почти на 9 млн тонн. А экспорт нефти из США в ЕС вырос почти на 14 млн.

Только Иран в результате санкций обладает возможностью оперативно нарастить добычу на 1,8 млн баррелей в сутки<sup>2</sup>. У Венесуэлы такой потенциал оценивается всего в 150 тыс. барр/сут. Это связано с тем, что нефтяная отрасль страны разрушена, и она не восстановится за месяц. В реальности надо смотреть на другую цифру – с 2010 года Венесуэла потеряла более 2 млн баррелей в сутки добычи. Сложно точно сказать, какой объем утрачен из-за некомпетентного руководства, а какой – из-за жестких санкций. Но последний фактор играет все более и более серьезную роль. США постоянно ужесточают санкции против Венесуэлы и против покупателей ее нефти. Добавим в этот список военный конфликт в Ливии, который только с начала 2020 года убрал с рынка еще 1,15 млн барр./сут. Россия была тоже затронута санкциями в сфере нефтедобычи – они касались шельфовых проектов и добычи сланцевой нефти. Правда, США пока не рискнули вводить санкции против российского экспорта.

<sup>2</sup> К таким запасным добычным мощностям обычно относится уровень добычи, который может быть достигнут страной в течение ближайших 30 дней и останется стабильным на протяжении не менее 90 дней.

Основным покупателем американской сланцевой нефти является соседняя Канада (460 тыс. барр./сут., или 15 % от общего экспорта нефти в 2019 г.), которая разбавляет свое тяжелое сырье легким американским. На втором месте опять же не без политических инструментов давления находится Южная Корея с 14 % или 427 тыс. барр./сут. Страна стала покупать значительно больше американского сырья в 2018 году, что совпадает с наложением санкций на иранский конденсат, который и был заменен сланцем. В целом экспорт США в Азию по итогам 2019 года составил порядка 1,4 млн барр./сут., или 48 % от общего объема, тогда как в Европу – 1,1 млн барр./сут., или 37 %.



Президент Венесуэлы У. Чавес в 2007 г. национализировал нефтяные месторождения, контролируемые компаниями из США, Франции, Норвегии и Великобритании  
Источник: PDVSA

Ключевая же задача США – повысить экспорт нефти в Китай. И решить ее помогает второй политический инструмент – торговые войны. Прежде всего с тем же Пекином. Не удивительно, что углеводороды сразу же стали важной их частью. США, по сути, агрессивно предлагали покупать именно их нефть и газ.

В январе 2020 года США под угрозой торговой войны вынудили Китай заключить торговую сделку. По ее условиям Китай должен нарастить объем закупок в обмен на отказ Вашингтона от введения пошлин. Китай пообещал существенно – на 200 млрд долл. – нарастить импорт из США в ближайшие два

года по сравнению с уровнем 2017 года. И эта сделка в первую очередь предусматривает рост импорта энергоносителей на сумму порядка 50 млрд долларов за два года. Отказ от закупок, соответственно, может привести к развалу торговой сделки и резкому ограничению поставок товаров из Китая в США.

## Нефть США является основным конкурентом российским сортам, экспортируемым в Китай. Россию годами обвиняют в применении «энергетического оружия», в реальности оно направлено против нее

Таким образом, США открыто склоняют Китай покупать свою нефть и газ. Для России это очевидная проблема. По данным ГТУ Китая, в 2019 году Россия увеличила экспорт нефти в эту страну на 8,6% – до 77,7 млн тонн. По году мы уступили Саудовской Аравии, но в 2020 году можем вернуть первое место. При этом американская нефть является основным конкурентом российским легким сортам, в основном экспортируемым в Китай. Парадокс: Россию годами обвиняют в при-

менении «энергетического оружия» – но в реальности оно скорее направлено против нее.

Интересный сюжет связан с ценовыми качелями 2020 года. Из-за пандемии спрос на нефть в марте-апреле 2020 года резко просел, что в совокупности с решением Саудовской Аравии нарастить экспорт и снизить цены вызвало обвал стоимости нефти. Это экономически ударило по сланцевой добыче. В апреле-мае добыча в США начала резко сокращаться. Новостные ленты полны сообщениями из США о рекордно низком числе работающих буровых и о большом количестве банкротств сланцевиков. Но рассчитывать на крах американского сланцевого проекта наивно. Добыча нефти в США работает в режиме переключателя. При низких ценах она становится невыгодной из-за относительной высокой себестоимости – около 35–45 долларов в среднем по ключевым сланцевым формациям. Но при этом она очень быстро восстанавливается, как только это становится рентабельным. В этом специфика технологии добычи сланца. Она предполагает два ключевых этапа: разбуривание скважины и ее заканчивание путем применения технологии гидроразрыва пласта для непосредственного начала эксплуатации. За последний год количество пробуренных, но не заверенных скважин стало резко увеличиваться. Это значит, что США при выходе цен на уровень в 45–50 долларов начнут резко восстанавливать добычу.

КНР – крупнейший потребитель нефти в мире. На фото – НПЗ в Гонконге

Источник: *kawing921 / Depositphotos.com*



Ветряные турбины

Источник: *BiancoBlue / Depositphotos.com*

Консервация горизонтальных скважин и их реанимация – не такой сложный и растянутый по времени процесс.

Банкротства также во многом иллюзорны. В США действует 11-ая статья кодекса о банкротстве, которая позволяет компании фактически продолжать деятельность, обнуляя долг. Появился даже прецедент, когда компания Ultra Petroleum подала на банкротство по 11 статье второй раз (она заявила о долге в 2,56 млрд долл. при располагаемых активах в 1,45 млрд долл.).

Вероятно, повторится история «too big to fail» с банковской отраслью в кризис 2008–2009 годов. Отдельные «избранные» игроки будут финансово поддерживаться государством, невзирая на либерально-рыночную идеологию.

При этом на мировом рынке сейчас работает новая сделка ОПЕК+. Саудовская Аравия и Россия серьезно сократили добычу. Цены начали восстанавливаться. Если они подберутся к 50 долларам, тогда начнется процесс восстановления добычи. Если восстановление спроса будет носить относительно оперативный характер, тогда возникнет вопрос – кто же из «большой тройки» (США, Россия, Саудовская Аравия) быстрее всех восстановит производство нефти. Вот тут и стоит ожидать новых санкций против российского нефтяного экспорта. Самый очевидный вариант – прямое политическое давление на Китай с целью резко нарастить объем закупаемой американской нефти.

## «Зеленый переход» как нерыночная дискредитация углеводородов

Сланцевая революция сопровождалась и еще одной революцией – «зеленой». В ее основе вообще лежит идея скорого отказа от нефти и газа. Тематику эту разгоняет Евросоюз, который понимает, что сланец позволит лишь частично заменить поставки углеводородов из России на американские. А вот «зеленые» технологии могут стать источником новой энергии, произведенной прямо в Европе. Отсюда и идеи выхода из потребления угля, нефти и газа.

«Зеленая» революция началась на самом деле не вчера. Первый опыт был связан с биотопливом. Он породил бурные надежды на избавление от импорта нефти и газа. Но проект довольно быстро «сдулся». Второй волной «зеленого проекта» стала солнечная и ветряная генерация. Правда, они оставались дорогим и нестабильным источником энергии, кроме того, до конца не решали вопроса замены углеводородов в транспорте, коммунальном секторе, химии и целом ряде других отраслей.

Казалось бы, обе революции сняли страх у стран ОЭСР остаться без углеводородов. Это вроде бы давало шанс вообще убрать политику из энергетического бизнеса. Увы, «что-то пошло не так». В итоге политический фактор остался, но серьезно трансформировался. В случае со сланцем политика стала инструментом продаж американской нефти и газа. В случае с «зеленой» революцией все это быстро переехало в формат нерыночной дискредитации углеводородов. Если раньше на них «навесили» политические «грехи», то теперь добавили климатические. А более дорогие «зеленые» виды энергии получили оправдание своему субсидированию.

**В случае с «зеленой» революцией в ЕС всё быстро перешло на формат нерыночной дискредитации углеводородов. Если раньше на них «навесили» политические «грехи», то теперь – климатические**



Ветряная турбина  
Источник: linux1987 / Depositphotos.com

В результате «зеленая» революция быстро превратилась в самосбывающийся прогноз (то есть прогноз, который пытается сам стать фактором влияния на поведение игроков и сгенерировать нужные последствия) и новую религию, в рамках которой европейские политики обещают избавление от углеводородов к 2050 году.

Не хотел бы в этой статье вдаваться в подробности споров о том, чем в большей степени вызвано повышение общей температуры на планете. Приведу только две цифры. Более 2,5 млрд людей на Земле готовят пищу на открытом огне, и выбросы парниковых газовых при этом превышают выбросы промышленности. Но это

не особо волнует сторонников борьбы с антропогенным фактором глобального потепления. Кроме того, чуть меньше миллиарда человек лишены доступа к любой электроэнергии, и эту проблему вряд ли можно решить, искусственно отказывая углеводородам в праве на будущее.

Показательно, что последние несколько лет выходит просто огромное количество статей и книг на тему «зеленая» энергия вот-вот станет дешевле углеводородов». Это уже воспринимается как аксиома. «Солнечная энергия и энергия ветра в настоящее время являются самыми дешевыми источниками энергии в энергосистемах практически всех ведущих в экономическом отношении стран», – писал Генсек ООН Антониу Гутерриш в начале 2019 года<sup>3</sup>. Тогда возникает вопрос, почему же собственно «зеленая» энергия не победила углеводороды рыночным путем. На самом деле «зеленая» энергетика по-прежнему субсидируется в разных скрытых и открытых формах. Ведь ее нужно не только произвести, но еще и хранить и транспортировать, сглаживать перепады в суточном производстве. Но нерыночная поддержка «зеленой» энергетика не считается политикой – а благородным делом по спасению планеты.

### **«Зеленая» революция превратилась в самосбывающийся прогноз, ставший фактором влияния, и новую религию, в рамках которой европейские политики обещают избавление от углеводородов к 2050 году**

Приведем только один пример относительно экономической эффективности «зеленой» энергии. Самая дорогая электроэнергия для промышленности в Европе – в Дании. А на втором месте по этому показателю Германия. Если взять цену на электроэнергию для домохозяйств – то эти страны меняются местами. При

<sup>3</sup> Антониу Гутерриш «Как ограничить глобальное потепление». – URL: <https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2019/03/27/797471-gensek-oon-ogranichit-globalnoe>

этом Дания – абсолютный лидер по доле возобновляемой энергии в энергобалансе. А Германия по этому параметру в Европе идет вслед за ней.

Отсюда и философия Парижского соглашения<sup>4</sup>. Углеводороды не удастся победить рыночными способами – поэтому нужно прибегать к их нерыночной дискредитации. Делается это как раз через климатическую тематику. Когда Россия подписывала Парижское соглашение по климату, его сторонники уверяли, что в нем нет никаких обязательств по выплатам для экспортеров углеводородов. Однако теперь в Европе открыто обсуждают введение пограничного углеродного налога на импорт в ЕС. Поставщики угля, нефти и газа в ЕС должны будут заплатить за свою «неэкологичность». Естественно, что это будет вносить серьезный дисбаланс в картину ценовой конкуренции между различными видами энергоносителей.

Парижское соглашение выводит сектор традиционного топлива в особый «ан-

<sup>4</sup> Принятое в ходе климатической конференции ООН в Париже в декабре 2015 года договоренности принято называть Парижским соглашением – оно считается главным программным документом сторонников борьбы с глобальным потеплением.

Диагностика работы газопровода «Северный поток»

Источник: «Газпром»



### **Политизация энергетики привела к демонизации России как поставщика, хотя наша страна уже более 50 лет продает углеводороды в Европу. Теперь США открыто убеждают ЕС приобретать «правильные» углеводороды**

тиуглеродный» формат регулирования, не применимый по отношению к другим отраслям. Это прямо подразумевает увеличение финансовой нагрузки на производителей и потребителей ископаемых энергоресурсов. Например, кредиты нефтегазовым компаниям будут выдаваться по особым, повышенным ставкам.

Градус эмоций сознательно повышается. Весьма показательна идея Гражданского конвента по климату Франции включить в конституцию положения о борьбе против потепления климата, а также добавить понятие о преступлении

против экологии – экоциде. Эта идея была оперативно поддержана президентом Франции Эммануэлем Макроном. Такой подход очень скоро приведет к появлению климатического трибунала – и любой руководитель или сотрудник компании, производящей углеводороды, может в ближайшей перспективе оказаться под таким особым климатическим судом. Парадокс этого случая в том, что конвент по климату был создан после появления во Франции движения «желтых жилетов» и массовых протестов против высоких цен на бензин. Между тем стоимость топлива растет во многом из-за необходимости субсидировать «зеленую» энергию.

### Меньше политики, больше экономики

Согласно последнему ежегоднику ВР, около 85 % мирового энергобаланса по-прежнему «закрывают» углеводороды, нравится это кому-то или нет. При этом рост народонаселения продолжается, и если задача борьбы с глобальной бедностью не снята с повестки дня, нужно думать о том, как население планеты сможет получить дешевую энергию.

Очевидно, что вопросы экологии при этом ни в коем случае не должны забываться. К производителям углеводородов должны предъявляться самые жесткие требования. Но попытка дискредитации углеводородов по климатическим основаниям, когда их производство объявляют

### Добыча нефти, газа и угля может идти с соблюдением самых высоких экологических стандартов. Конечно, это будет увеличивать их себестоимость. Но это как раз разумный и оправданный тренд

едва ли не преступлением, является опасным трендом.

За последние 10 лет, согласно данным ВР, потребление нефти в мире выросло на 13 %, газа – на 25 %, угля на 4 %. Конечно, развитие «зеленой» энергетики будет продолжаться, но человечество не может искусственно лишиться доступа к энергоносителям.

Добыча нефти, газа и даже угля вполне может идти с соблюдением самых высоких экологических стандартов. Конечно, это будет увеличивать их себестоимость. Но это как раз разумный и оправданный тренд. Вопрос в другом – а получат ли углеводороды возможность честной конкуренции.

Европейский союз является основным лоббистом «зеленого перехода», так как надеется тем самым снизить зависимость от импорта. Однако в реальности этого

Добыча кобальта в ДР Конго



Источник: qz.com



СПГ-танкер Castillo de Villalba заходит в порт Ферроля (Испания)

Источник: aveira / Depositphotos.com

не произойдет. Возьмем сегмент транспорта. Если допустить тотальный отказ от двигателя внутреннего сгорания и переход на электромобили, то тогда резко вырастет спрос на кобальт и литий как необходимое сырье для аккумуляторов. По данным ВР, концентрация запасов этих металлов на планете гораздо более серьезная, нежели в случае с нефтью и даже газом. Так, 53 % мировых запасов кобальта сосредоточено в Демократической Республике Конго, 18 % – в Австралии, 7,4 % – на Кубе. По литию картина следующая: Австралия – 53 %, Чили – 21 %, Китай – 10 %, Аргентина – 8 %. Иными словами, европейцы, придумав

**Если допустить тотальный отказ от двигателя внутреннего сгорания и переход на электромобили, то тогда резко вырастет спрос на кобальт и литий как необходимое сырье для аккумуляторов**

план по избавлению от одной зависимости от импорта, легко попадут в другую.

Это же касается и углеводородов. Политизация энергетики привела к демонизации России как поставщика, хотя наша страна уже более 50 лет продает углеводороды Западной Европе. Теперь США открыто убеждают ЕС приобретать «правильные» углеводороды в Северной Америке. Санкции вводятся и против других экспортеров углеводородов, которых политическими инструментами вытесняют с рынка. В итоге страны, которые обвиняли (да и до сих пор обвиняют) в политизации энергетики, на самом деле сами стали жертвой этого процесса.

Политизация энергетики была, есть и, вероятно, надолго еще останется инструментом мировой политики и будет использоваться для сдерживания развития одних стран и получения неконкурентных преимуществ другими. Издержками применения данного инструмента являются рост геополитической напряженности, поскольку эта сфера непосредственно касается национальной безопасности, и снижение экономического развития, вызванное искусственным ограничением доступа к дешевой и доступной энергии. Это ключевая причина того, что до сих пор проблемы энергетической бедности и устойчивого развития всё ещё далеки от решения.

# Биржа против коронавируса – необходимые уроки

## Exchange against Coronavirus

Антон КАРПОВ  
Вице-президент СПбМТСБ  
e-mail: press@spimex.com

Anton KARPOV  
Vice President SPIMEX  
e-mail: press@spimex.com

Волдарская ЛПДС

Источник: «Транснефть»



Аннотация. С марта по июль в России были приняты меры по борьбе с эпидемией вируса COVID-19. Они повлияли на состояние экономики в целом. Например, сокращение использования населением и бизнесом транспорта привело к значительному падению потребления топлива. В статье подводятся первые итоги этого непростого периода с точки зрения биржевой торговли нефтепродуктами, анализируется ценовая динамика и факторы ее развития.

*Ключевые слова: биржевая торговля, бензин, дизельное топливо, продажи нефтепродуктов.*

Abstract. From March to July, Russia took measures to protect against the COVID-19 virus epidemic. They affected the state of the economy as a whole. For example, the decline in public and business use of transport has led to a significant drop in fuel consumption. The article summarizes the first results of this difficult period from the point of view of exchange trading in oil products, analyzes price dynamics and factors of its development.

*Keywords: exchange trade, gasoline, diesel fuel, sales of petroleum products.*



### СПбМТСБ получила письма от регуляторов, в которых было рекомендовано продолжить работу по торгам социально значимыми товарами

После ввода в России карантинных ограничений было принято решение, что Санкт-Петербургская международная товарно-сырьевая биржа не приостанавливает торги. Это было необходимо для обеспечения непрерывности снабжения потребителей стратегическими товарами, в первую очередь, бензином и дизельным топливом. Весь период самоизоляции торги поддерживались согласно расписанию.

Нужно отметить, что СПбМТСБ получила письма от регуляторов – ФАС и Банка России, в которых было рекомендовано продолжить работу по торгам социально значимыми товарами.



Здание СПбМТСБ  
Источник: ринко-плаза.рф

Основной персонал биржи был оперативно переведен на удаленную работу, были организованы дежурные смены для поддержания функционала – при проектировании биржевой электронной платформы изначально была заложена высокая отказоустойчивость, возможности для работы в удаленном режиме, территориально распределенная система торгов.

Какова же была реакция участников торгов на самоизоляцию и какой была динамика биржевой реализации топлива в месяцы ограничений – в апреле-июне?

В среднем по стране по различным оценкам, падение спроса на основные нефтепродукты, бензин и дизельное топливо,



«ЛУКОЙЛ» запустит завод по производству полипропилена на Нижегородском НПЗ

Источник: globuc.com

составило более 30 %. В то же время продажи нефтепродуктов на бирже снижались незначительно: в мае всего на 2,9 %. Динамика реализации автомобильного бензина продемонстрировала большее снижение: в апреле 2020 года этот показатель составил 537,4 тысяч тонн, что на 16,8 % меньше объема предыдущего года. При этом наблюдался рост продаж дизельного топлива (+24 % к апрелю 2019 года) и авиакеросина.

Почему так произошло? Очевидно, участники рынка готовились к отмене ограничений и заранее искали продукт. Таким образом СПБМТСБ осталась стабильным каналом реализации. Апрель стал наиболее напряженным месяцем для торгов, а затем рынок начал восстанавливаться.

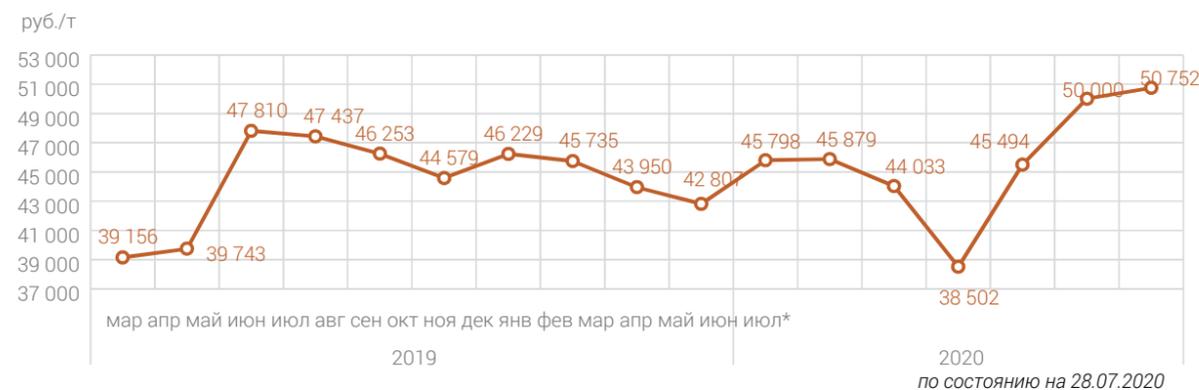
В мае бензины на бирже стали расти в обороте – на 13,4 % (среднесуточная реализация) по сравнению с апрелем, по авиакеросину был отмечен взрывной рост продаж (+52 % к апрелю и на 70,7 % к маю 2019 года).

В июне, с ростом экономической активности в стране начала восстанавливаться реализация нефтепродуктов на бирже. В целом она выросла на 9,5 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, а по сравнению с маем 2020 года – на 19,9 %. При этом рост продаж бензинов вырос на 8 % (к 2019 году), дизельного топлива – на 5,4 %, авиакеросина – на 11,8 %.

Все эти факторы определили итоги полугодия, согласно которым объем торгов нефтепродуктами, а также отдельными категориями товаров, выработанными из нефти и газа, составил 10,4 млн тонн, увеличившись на 7,8 % по сравнению с тем же периодом 2019 года.

При этом в апреле наблюдалось снижение котировок на бензин, а в мае-июне по различным продуктам был отмечен ценовой всплеск, как результат отставания предложения от выросшего в крайне сжатые сроки спроса. К середине июля этот всплеск

Рис. 1. Территориальный индекс «Регуляр-92» (Европейская часть)



по состоянию на 28.07.2020



по состоянию на 28.07.2020

Рис. 2. Территориальный индекс «Премиум-95» (Европейская часть)

был погашен. Регуляторы и биржа обсуждали долгосрочные меры, для того чтобы подобные пики по возможности минимизировать.

### Нормативы продаж – на карантине и после

В период карантинных мероприятий регуляторами было принято также решение о снижении нормативов биржевой реализации нефтепродуктов, что объяснялось сокращением спроса и транспортного потока. Согласно постановлению правительства, опубликованному в мае, нормативы биржевых продаж бензина по совместному приказу ФАС и Минэнерго были снижены с 10 % до 5 % от объема производства, а дизельного топлива – с 6 % до 3 %.

Биржа в тот период заявляла о том, что к вопросу нормативов надо подходить очень осторожно, чтобы не допустить дисбаланса рынка. Фактически решение о снижении нормативов не повлияло на наличие нефтепродуктов на бирже.

Ни одна компания не сократила свои показатели биржевой торговли до минимальных норм совместного приказа, и все торговали на бирже выше установленных показателей. Например, в мае группа «Газпром» (дочерние предприятия общества, торгующие нефтепродуктами, без «Газпром нефти»), лидировала в области продаж на СПБМТСБ относительно производства – 22,8 % по бензину. «Роснефть» продавала больше 20 % от объемов выпуска, «ЛУКОЙЛ» – 15 %. По дизельному топливу наблюдалась примерно такая же картина:

АЗС «Газпромнефть»

Источник: gpn-partners.ru



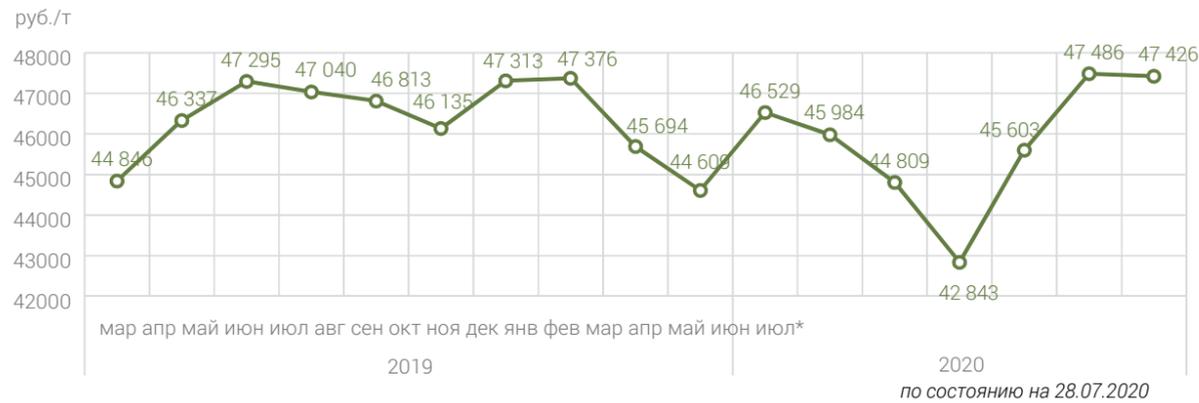


Рис. 3. Территориальный индекс «ДТ летнее» (Европейская часть)

«Газпром» – около 40 %, «Роснефть» – около 10 %. Мы видели эту тенденцию во время всего второго карантинного квартала.

Таким образом, позитивно, что снижение нормативов продаж было временным, с начала июля оно было отменено, что совпало с восстановлением спроса на бирже. Не будем забывать, что этот спрос увеличивает также запрет импорта топлива, который действует до 1 октября.

### Минэнерго и ФАС подготовили предложение об увеличении продаж бензина с 10 до 11 %, а ДТ – с 6 до 7,5 %. В дальнейшем нормативы могут быть распространены на всех нефтепереработчиков

В конце июня – начале июля ФАС и Минэнерго провели ряд совещаний с участниками рынка, на которых были приняты рекомендации нефтяным компаниям нарастить реализацию топлива на биржевых торгах на 3 % к показателям прошлого года. В июле статистика свидетельствовала, что практически все компании выполнили эти пожелания по автомобильному бензину. Что касается дизельного топлива, то эти показатели были даже превышены – в полтора раза.

Кроме того, ведомства начали обсуждать идею дальнейшего повышения норм совместного приказа – до 15 % по бензину

и до 9–10 % по дизтопливу. Цифры эти были получены в том числе на основе анализа практики работы биржи, который она предоставляла регуляторам.

В итоге Минэнерго и ФАС согласовали позицию и направили в Правительство РФ предложение о том, что реализация бензина должна вырасти с 10 до 11 %, а дизельного топлива – с 6 до 7,5 %. Ведомства считают, что нормативы в дальнейшем могут быть увеличены и распространены на всех нефтепереработчиков, а не только на доминирующие компании.

Принятые меры повлияли на стабилизацию цен в июле, биржа и регуляторы продолжают мониторинг ситуации на организованных торгах, в мелком опте и рознице.

### Фьючерсы в активе

Резкое сокращение потребления топлива и высокая степень неопределенности привлекли внимание участников рынка к биржевым инструментам страхования ценовых рисков и планирования поставок нефтепродуктов – поставочным фьючерсам.

Уже два года на СПбМТСБ представлены эти виды срочных контрактов. Первоначально были запущены фьючерсы на бензин АИ-92, затем линейка была расширена за счет АИ-95, дизельного топлива, СУГ, конденсата. Биржа видит позитивную динамику, как в объемах торговых операций, которые совершают участники рынка, так и в количестве клиентов. Если два года назад контрактом на 92-й бензин торговали буквально единицы, то сегодня на бирже уже более 80 активных клиентов, которые регулярно заключают сделки.

По результатам исполнения поставочных контрактов, торгуемых на внутреннем рынке России, в июне был отмечен вывод рекордного объема товара на поставку более 21 тыс. тонн, что превысило все предыдущие месячные поставки по данным инструментам.

В июне биржа расширила линейку деривативов, запустив новые расчетные контракты на нефтепродукты – уже на котировки названных поставочных фьючерсов.

СПбМТСБ надеется, это применение новых инструментов даст возможность потребителям и производителям еще более эффективно планировать свою экономическую деятельность и пользоваться тем инструментарием, который позволяет фиксировать цены в будущем. Расчетные фьючерсы позволяют привлекать и физических лиц – объем и стоимость контракта здесь меньше, чем на рынке поставочных и спотовых инструментов. Таким образом, небольшие и средние компании, частные инвесторы все активнее могут быть вовлечены в организованную торговлю нефтепродуктами, что совершенствует структуру нашего рынка. Кроме того, это все более переводит рынок в цифровую сферу.

По итогам полугодия оборот фьючерсных поставочных контрактов на нефтепро-

дукты, торгуемых на внутреннем рынке, вырос почти в 2,2 раза – до 6039 контрактов.

Подводя итоги, скажем, что ситуация с коронавирусом сформировалась нестандартная, она стала для участников рынка

### Падение потребления и высокая неопределенность привлекли внимание участников рынка к инструментам страхования ценовых рисков и планирования поставок нефтепродуктов – поставочным фьючерсам

серьезным стрессом – аналогов в стране и в мире не было. В этих условиях СПбМТСБ продемонстрировала надежность биржевых инструментов как на физическом, так и на срочном рынке, востребованность биржевого канала в кризисные периоды, устойчивость электронной платформы к внештатным ситуациям. Эти выводы необходимо учесть при формировании дальнейшей рыночной политики.

Московский НПЗ

Источник: пресс-служба Минэнерго





Нефтебаза CNPC

Источник: Chinalmages / depositphotos.com

УДК 339.9

DOI 10.46920/2409-5516\_2020\_8150\_42

# Восточный вектор энергетической политики России

## The Eastern Vector of Russia's Energy Policy

Яна МИЩЕНКО

Старший научный сотрудник Института Дальнего Востока РАН, старший преподаватель МГУ им. М.В. Ломоносова, к. э. н.  
e-mail: yanamischenko@gmail.com

Yana MISCHENKO

CES, SRO IFES RAS, Senior Researcher  
Assistant Professor MSU  
e-mail: yanamischenko@gmail.com

Танкер-газовоз «Гранд Анива»

Источник: vladsv / depositphotos.com



Аннотация. В статье проводится анализ роли и места стран Восточной Азии в современном энергетическом сотрудничестве России. Проанализированы новейшие статистические данные по торговле России и стран Азии энергоносителями. Исследуются проекты соединений энергосистем и соединений энергетической инфраструктуры России на восточном направлении, в области энергомашиностроения. Выявлены важнейшие цели и задачи российской энергетической политики в регионе, а также проблемы на пути их реализации. *Ключевые слова:* Россия, Восточная Азия, Япония, Китай, энергетическая политика, энергетика.

Abstract. The article analyzes the role and place of East Asian countries in modern energy cooperation in Russia. The article analyzes the latest statistical data on energy trade between Russia and Asian countries. Projects of connections of power systems and energy infrastructure of Russia in the Eastern direction, in the field of power engineering, are studied. The most important goals and objectives of the Russian energy policy in the region, as well as problems on the way to their implementation, are identified.

*Keywords:* Russia, East Asia, Japan, China, energy policy, energy.



**США намерены стать крупнейшим поставщиком газа на европейском рынке. В 2019 году экспорт американского СПГ в Европу вырос в 5 раз**

Россия – один из мировых лидеров по производству и экспорту углеводородов. К 2019 году на нее приходилось 6,1 % мировых доказанных запасов нефти, 19,8 % мировых запасов газа и 15,2 % – угля [10].

Традиционно наибольшая взаимозависимость в сфере торговли энергоресурсами сложилась между Россией и странами Европы. Так, в 2016 году более 70 % всего европейского импорта природного газа обеспечивало российское сырье. В свою очередь, порядка 75 % экспорта газа и почти 60 % экспорта нефти из России направлялось в страны Европы (ОЭСР) [11]. Но европейские страны опасаются чрезмерной зависимости от импорта российских энергоресурсов, так как углеводороды, с геополитической точки зрения, могут быть использованы как эффективный

рычаг давления. Еще одной сложностью в энергетических связях сторон стало непредсказуемое поведение Украины как страны-транзитера. Именно политический контекст не дает европейским потребителям российского газа предъявить чисто экономические претензии относительно беспрецедентных случаев его отбора при транзите по украинской территории. Россия предложила способы обхода украинской транзитной территории – строительство новых маршрутов трубопроводов в Европу. Однако проект газопровода «Южный поток» по дну Черного моря в Болгарию был заморожен европейскими партнерами после начала санкционного периода в 2014 г. На смену «Южному потоку» пришел «Турецкий поток» – по дну Черного моря до европейской части Турции и далее к границе с Грецией. Проект газопровода «Северный поток-2» из России в Германию по дну Балтийского моря также подвергся политическим санкциям, связанным с украинской проблематикой. Так, 20 декабря 2019 года президент США Дональд Трамп подписал закон о военном бюджете на будущий год, который содержал статью о санкциях против «Северного потока-2», по официально озвученной причине – чтобы не позволить лишиться Украины функции газового транзитера. Для участвующих в строительстве компаний предусматривался арест собственности в США, заморозка финансовых активов в американских банках и аннулирование виз сотрудникам. В результате, швейцарская компания Allseas, владеющая судами-трубоукладчиками Pioneering Spirit

и Soliter, объявила о приостановке работ, запросив «нормативные, технические и экологические разъяснения от властей США» [6]. Впрочем, украинский вопрос может быть использован лишь в качестве предлога, так как Соединенные Штаты на волне своей «сланцевой революции» намерены стать крупнейшим поставщиком газа на европейском рынке. В 2019 году экспорт американского сжиженного газа (СПГ) в Европу вырос в 5 раз, до 18,3 млрд кубометров. Это составило 24 % от суммарного объема европейского импорта СПГ. Поставки

### Перспективы расширения энергетического сотрудничества между Россией и азиатскими странами

В XXI веке азиатские страны предъявляют повышенный спрос на энергетические ресурсы. Регион не является самодостаточным с точки зрения энергетического снабжения, поэтому ему необходимы регулярные, стабильные и масштабные поступления



Нефтебаза стратегического значения в провинции Чжэнцзян

Источник: Chinalmages / depositphotos.com

ямальского сжиженного газа в Европу также не теряют позиции. В 2019 году они составили около 18 млрд кубометров, что в 3 раза больше, чем в 2018 году. [5] В США в 2020 году было запланировано ввести в эксплуатацию новые мощности по производству СПГ, которые могут добавить около 29 млрд кубометров (почти 50 %) к уже имеющимся мощностям. Это может повлечь и переизбыток газа в США, и их более масштабное наступление на европейские рынки (впрочем, пандемия коронавируса может затормозить практическую реализацию этих планов). Конкуренция с российским газом в Европе мог бы нивелировать рост спроса на природный газ в Азии.

энергоресурсов извне. Россия стремится выйти и закрепиться на энергетических рынках стран Восточной Азии и Азиатско-Тихоокеанского региона. Факторы, обуславливающие взаимодополняемость сторон в этой области, – географическая близость, богатые энергосырьевые запасы России, значительная часть которых расположена в Сибири и на Дальнем Востоке, и высокий уровень спроса на энергоресурсы в странах Азии. Все это делает сотрудничество в сфере энергетики потенциально выгодным и перспективным. Россия заинтересована в расширении энергетических связей с государствами Азии, в особенности с Китаем, Японией и Южной Кореей. Торговля энерго-

### Китай в процессе постоянного роста потребления энергоресурсов подошел вплотную к проблеме исчерпания имеющихся запасов углеводородов и приступил к масштабному импорту энергоносителей

ресурсами с ними сулит нашей стране наибольшую прибыль. Япония и Южная Корея – экономически развитые государства, практически полностью лишенные собственных источников углеводородного топлива. Китай в процессе индустриализации и масштабного потребления энергоресурсов подошел вплотную к проблеме исчерпания имеющихся запасов углеводородов и приступил к масштабному импорту энергоносителей. Из числа стран АСЕАН, пожалуй, наиболее активное и комплексное сотрудничество в энергетической сфере развивается у России с Вьетнамом еще с советских времен. Это связи в области совместной разведки и добычи полезных ископаемых, для чего были созданы совместные предприятия, такие как «Вьетсовпетро» (добыча нефти во Вьетнаме), «Русвьетпетро» (разработка месторождения Ненецкого автономного округа), «Вьетгазпром», «Газпромвьет», PVGAZPROM Natural Gas for Vehicles (учрежденное в 2015 г. СП по газомоторному топливу). [2, с. 40–41] Россия принимает участие в строительстве во Вьетнаме объектов электроэнергетики – теплоэлектростанций, гидроэлектростанций. Примечательно получение «Росатомом» в конкуренции

с консорциумом японских компаний контракта на строительство первой атомной электростанции – не только во Вьетнаме, но во всей Юго-Восточной Азии. Проект АЭС временно заморожен властями Вьетнама из-за изменения ситуации на рынке электроэнергии. Сотрудничество со странами Азии дает новые стимулы технологического развития энергетики. Так, обладающая колоссальными запасами природного газа Россия до 2009 года не имела мощностей по его сжижению. В рамках проекта «Сахалин-2», в котором участвуют японские корпорации Mitsui и Mitsubishi с долями 12,5 и 10 % соответственно, был построен первый в России завод СПГ на Сахалине. С декабря 2017 года происходит отгрузка



Производственный комплекс «Пригородное» проекта «Сахалин-2»

Источник: gazprom.ru

СПГ с проекта «Ямал СПГ». В конце июля 2020 года российский «НОВАТЭК» поставил в Японию первую партию СПГ по Северному морскому пути в рамках спотового контракта. Япония сохраняет позиции крупнейшего покупателя российского СПГ. Однако в последний год намечилось некоторое снижение объемов поставок: в 2018 году 9,4 млрд кубометров российского СПГ было отправлено в Японию, в 2019 году – 8,7 млрд кубометров. В относительном измерении, если в 2018 году доля Японии в экспорте российского СПГ составляла примерно 38 %, то в 2019 году она сократилась до приблизительно 22 %. При этом Россия значи-

### Расширение энергетического сотрудничества России со странами Азии заключается не только в увеличении объемов экспорта энергоносителей, но и в новых возможностях технологического развития

тельно нарастила общие объемы экспорта сжиженного газа за рубеж, в частности, увеличились поставки в Китай, Южную Корею, Испанию, Францию, Великобританию (см. таб. 1).

Таблица 1. Экспорт российского СПГ в 2018–2019 гг., млрд кубометров

Страна	2018 год	2019 год
Канада	0,1	-
Аргентина	0,1	-
Бразилия	0,2	-
Бельгия	0,8	2,1
Франция	1,5	6,9
Испания	0,9	3,2
Великобритания	1,7	3,1
Другие страны ЕС	2	5,1
Египет	0,3	-
ОАЭ	-	0,2
КНР	1,3	3,4
Индия	0,5	0,3
Япония	9,4	8,7
Пакистан	0,1	-
Южная Корея	2,6	3,1
Тайвань	3,2	2
Таиланд	0,1	0,1
АТР	17,2	17,9
Всего	24,9	39,4

Источник: BP Statistical Review of World Energy 2019, 2020, p. 40, 42.

Статические данные, приведенные в таблице 1, показывают, что в 2019 году удельный вес стран АТР в закупках российского СПГ сократился (хотя в абсолютном выражении объемы поставляемого сжиженного газа отнюдь не уменьшились, а даже несколько возросли) за счет возрастания спроса на российский СПГ со стороны стран Западной Европы. Это также иллюстрирует эффект от развития логистической цепочки СПГ-проектов в России. В настоящее время сеть газосжигающих мощностей в стране развивается и диверсифицируется география транспортировки СПГ в разные страны мира и в Азиатско-Тихоокеанский регион. Ожидается, что перевалочный терминал на Камчатке будет значительно способствовать расширению возможностей поставок российского СПГ на восточном направлении. Однако у данного маршрута (Северного морского пути) есть свои климатические и географические особенности: его можно использовать толь-

ко летом и осенью. Правда, возможны некоторые исключения – в нынешнем 2020 году сезон перевозок по Севморпути удалось открыть несколько ранее: в мае была организована транспортировка в Китай.

В последнее время «НОВАТЭК» динамично развивает сотрудничество в газовой сфере с японской стороной. Так, летом 2019 года японский консорциум, в состав которого входят корпорации Mitsui и JOGMEC, подписал договор о приобретении 10 %-ой доли в проекте завода по сжижению природного газа «Арктик СПГ-2». В рамках договора японская сторона намеревается на долгосрочной основе приобретать около 2 млн т СПГ ежегодно с данного завода [4].

Сотрудничает в России JOGMEC не только с «НОВАТЭК». Так, с 2007 года японская корпорация развивает связи с «Иркутской нефтяной компанией» (ИНК). В 2007–2009 года они учредили два совместных предприятия: «ИНК – Север» и «ИНК-Запад». За десять лет совместной работы в России были открыты четыре новых месторождения углеводородного сырья – нефтяное месторождение им. Бориса Синявского, Ичединское и Большетирское нефтяные месторождения, Токминское нефтегазо-конденсатное месторождение. Открытое СП «ИНК-Запад» Ичединское нефтяное месторождение в 2016 г. перешло на стадию промышленной эксплуатации. В 2017 г. ИНК и JOGMEC заключили соглашение о сотрудничестве в реализации совместных проектов в Восточной Сибири. Общий объем запланированных инвестиций до 2021 года включительно должен достичь 100 млн долларов [3].

Таким образом, расширение энергетического сотрудничества России со странами Азии включает в себе не только потенциал увеличения объемов экспорта энергоносителей, но также новые возможности технологического развития, модернизации экспортных отраслей национального топливно-энергетического комплекса в соответствии с особенностями энергетических потребностей азиатских партнеров. На новые виды российской энергетической продукции предъявляют спрос и западные страны. По такому сценарию складывается ситуация с экспортом российского СПГ. Восточные страны предъявляют спрос и на продукцию российского энергомашиностроения, позволяя разнообразить нишу экспорта.

Логика развития энергетического сотрудничества России на восточном направлении отражена в официальных правительственных планах по развитию энергетики.

### Страны Восточной Азии и АТР в официальных планах стратегического развития энергетики России. Актуализация целей в 2020 году

Для определения степени заинтересованности России в наращивании энергетического сотрудничества со странами Азии проанализируем актуальные официальные документы в области энергетики: Энергетическую стратегию РФ на период до 2035 года и ее обновление от 9 июня 2020 года.

Во всех современных энергетических планах Россия заявляет намерение диверсифицировать географию экспорта энергоносителей через закрепление на энергетических рынках стран Восточной Азии и Азиатско-Тихоокеанского региона (Япония, Южная Корея, КНР и другие страны). В документе 2020 года подтверждено, что наибольший рост энергетического потребления по-прежнему следует ожидать в странах АТР, и особенно – в Китае и Индии.

Завод по производству СПГ, «Сахалин-2»



Источник: gazprom.ru

Энергетическая стратегия России на период до 2035 г. разрабатывалась уже в период активного действия «санкционных пике» между странами Запада и Россией. Новые реалии нашли свое отражение в этом документе, который ставил задачу обеспечить недискриминационный и благоприятный режим деятельности российских энергетических компаний на мировых рынках.

### Энергостратегия России до 2035 г. разрабатывалась в период активного действия «санкционных пике» между странами Запада и Россией. Новые реалии нашли свое отражение в этом документе

В обновленной Энергостратегии-2035 оцениваются риски, с которыми страна сталкивается в энергетической сфере. В нефтяном сегменте «вызовом» остается проблема волатильности цен на нефть. В число факторов, которыми в среднесрочной перспективе будут определяться цены

**Энергостратегия-2035  
отдельно прописывает фактор  
формирования в среднесрочном  
периоде глобального рынка газа.  
В результате может произойти  
выравнивание цен на газ  
в различных регионах мира**

на нефть, попала пандемия новой коронавирусной инфекции. Кроме того, отмечается, что в АТР ожидается наращивание мощностей переработки нефти, в частности, в Китае и Индии запланировано введение новых нефтеперерабатывающих заводов. Это может усилить конкуренцию на рынке нефтепродуктов.

Энергостратегия-2035 отдельно прописывает фактор формирования в среднесрочном периоде глобального рынка газа. В результате может произойти выравнивание уровней цен на газ в различных регионах мира. В контексте развития маршрутов транспортировки российского СПГ на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского

региона ставится задача развития ледокольного флота и портовой инфраструктуры Северного морского пути для обеспечения возможности внесезонных перевозок [9, с. 27–52].

Энергостратегия-2035 ожидает, что к 2024 году доля экспорта энергоресурсов в страны АТР должна вырасти в общем объеме экспорта энергоресурсов до 40 %, а к 2035 году – до 50 % [9, с. 75].

Этому должна способствовать реализация проектов соединений энергетической инфраструктуры России и стран Азиатско-Тихоокеанского региона в различных конфигурациях.

**Геополитика трубопроводов  
и соединений энергосистем  
на восточном направлении**

В первой декаде XXI века Россия активно разрабатывала различные конфигурации соединений энергетической инфраструктуры со странами Восточной Азии. Масштабный проект строительства трубопроводной системы «Восточная Сибирь – Тихий океан» проектировался таким образом, чтобы быть продленным за пределами страны на восточном направлении. ВСТО соединяет нефтяные месторождения Западной

Нефтеналивной порт «Козьмино»

Источник: *nhk-maritime.com*



Рис. 1. Газопровод «Сила Сибири»

Источник: «Газпром»

и Восточной Сибири с тихоокеанским портом «Козьмино», имеет ответвление в районе Сковородино до китайского Дацина. Япония и Китай конкурировали, лоббируя наиболее выгодный для себя маршрут этого нефтепровода, но в итоге он был направлен в КНР. При этом для России целесообразно сотрудничать в Азии не с одним импортером энергии, пусть даже весьма крупным, а иметь хорошо сбалансированную и диверсифицированную корзину покупателей.

внутри самой Японии не способствовала претворению в жизнь этих предложений.

В конце июля 2020 г. СМИ сообщили, что Китай начал строительство южного участка российско-китайского газопровода «Восточный маршрут», который является продолжением трубопровода «Сила Сибири». Проект планируют завершить к 2025 году, и к этому времени район дельты р. Янцзы, Шанхай и его окрестности смогут ежегодно получать порядка 18,9 млрд кубометров газа. При этом уже сейчас магистральный газопровод «Сила Сибири», или «Восточный маршрут» транспортирует газ с Чаяндинского месторождения в Китай, а с конца 2022 г. планируется подача газа с Ковыктинского месторождения.

Корейское направление прокладки трубопроводов давно интересует Россию. Проект магистрального газопровода через территорию Северной Кореи обсуждался «Газпромом» и южнокорейской компанией Kogas с 2008 г. Однако из-за обострения напряженности на Корейском полуострове согласовать его так и не удалось. Технически возможна прокладка морского трубопровода в обход КНДР, однако это более дорогостоящий проект. В сентябре 2018 года в рамках Восточного экономического форума стороны опять вернулись к обсуждению проекта строительства газопровода, однако уже на форуме 2019 года «Газпром» и Kogas обсуждали в основном перспективы сотрудничества в области

**Для России целесообразно  
сотрудничать в Азии не с одним  
импортером энергии, пусть  
даже весьма крупным, а иметь  
хорошо сбалансированную  
и диверсифицированную корзину  
покупателей**

Россия также выступала инициатором проекта строительства «энергомоста» из Хабаровского края через Сахалин в Японию. Речь шла о прокладке подводного кабеля. Однако технические особенности японских линий электропередач, их малая комплементарность между регионами

СПГ, в частности, поставки, осуществляемые по контракту между Sakhalin Energy и Kogas. [12]

### Заключение

В XXI веке Россия последовательно реализует стратегическую задачу выхода и закрепления на энергетических рынках стран Азии. Это представляется целесообразным и выгодным экономически ввиду растущего энергопотребления и увеличивающегося спроса на энергоресурсы азиатских стран. Особенно данное утверждение актуально для Японии, Китая, Южной Кореи. Они располагают большими финансовыми ресурсами и являются крупными импортерами энергоресурсов на мировых рынках, поэто-



Отгрузка угля на экспорт в порту «Находка»  
Источник: Stas\_K / depositphotos.com

му наращивание энергетической торговли с Россией представляется взаимовыгодным и комплементарным. Помимо этого, рост энергетического сотрудничества именно на восточном направлении дает новые стимулы для модернизации и технологического обновления российского ТЭК. Так, необходимость поставлять в Японию природный газ только в сжиженной форме стимулировала строительство в России завода по сжижению газа. Сейчас этот сегмент российской энергетики становится все более развитым, а продукция востребована в мире.

Если раньше для России и стран Азии сотрудничество в сфере энергетики вос-

### Продукция российского энергетического машиностроения востребована на восточном направлении. Это дает возможность РФ изменить свою нишу в энергетике и выступить как поставщик оборудования

принималось скорее, как «задел на будущее», учитывая, что у каждой из сторон сложился собственный круг поставщиков и покупателей (Ближний Восток поставляет в страны Восточной Азии нефть; Австралия, Малайзия и Индонезия снабжают природным газом; Россия традиционно экспортирует большие объемы энергоресурсов в Европу), то к концу второй декады XXI века российско-азиатские энергетические связи вышли на новый уровень. Так, доля экспорта российского угля в АТР всего на несколько процентов меньше доли поставок этого энергоносителя в страны Европы; по объему торговли СПГ страны АТР значительно перевешивали европейские страны в корзине покупателей российского газа вплоть до 2019 г., однако сейчас эти показатели тоже начинают выравниваться.

Анализ официальных стратегий развития российского ТЭК показал, что восточное направление вплоть до 2035 г. (вероятно, и впоследствии) останется важнейшим во внешнем энергетическом сотрудничестве России. Страна намерена последовательно расширять объемы энергетического экспорта в АТР, разрабатывать новые современные маршруты транспортировки энергоносителей в регион, заинтересована в получении инвестиций в свои энергетические проекты. Помимо этого, продукция российского энергетического машиностроения востребована больше всего именно на восточном направлении, и поэтому данное сотрудничество дает возможность России трансформировать свою нишу в мировой энергетике, и на глобальном энергетическом рынке выступать не только в качестве экспортера энергоресурсов, но и в желанной роли поставщика конкурентоспособных, высокотехнологичных и современных энергосистем.



Чаяндинское нефтегазоконденсатное месторождение

Источник: gazprom.ru

### Использованные источники

1. Газпром. – URL: <https://www.gazprom.ru/projects/power-of-siberia/> (дата обращения: 29.07.2020).
2. Мищенко Я.В. Топливо-энергетический комплекс Вьетнама как объект российско-японского сотрудничества и конкуренции // Вьетнамские исследования, серия 2, 2018, №2. С. 36–47.
3. Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса. – URL: <https://nangs.org/news/business/ink-zaklyuchila-s-yaponskoj-jogmec-novoe-soglashenie-o-sotrudnichestve> (дата обращения: 28.07.2020).
4. НОВАТЭК. – URL: [http://www.novatek.ru/ru/press/releases/archive/index.php?id\\_4=2653&from\\_4=01.01.2018&to\\_4=31.12.2018&from\\_4=3](http://www.novatek.ru/ru/press/releases/archive/index.php?id_4=2653&from_4=01.01.2018&to_4=31.12.2018&from_4=3) (дата обращения: 28.07.2020).
5. Россия отбила атаку американского СПГ в Европе / EurAsia Daily, 10.01.2020. – URL: <https://eadaily.com/ru/news/2020/01/10/rossiya-otbila-ataku-amerikanskogo-spg-v-evrope> (дата обращения: 05.04.2020).
6. Строительство «Северного потока-2» остановлено. Что будет дальше / РИА Новости, 24.02.2020. – URL: <https://ria.ru/20191224/1562733589.html> (дата обращения: 05.04.2020).
7. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года // Министерство энергетики Российской Федерации. Официальный сайт. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/1026> (дата обращения: 02.09.2019).
8. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года // Министерство энергетики Российской Федерации. Официальный сайт. – URL: [http://www.energystategy.ru/ab\\_ins/source/ES-2035\\_09\\_2015.pdf](http://www.energystategy.ru/ab_ins/source/ES-2035_09_2015.pdf) (дата обращения: 29.07.2019).
9. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года, 09.06.2020. – URL: <http://government.ru/news/39847/> (дата обращения: 02.08.2020).
10. BP Statistical Review of World Energy 2019, 2020. – URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf> (Date of access: 27.07.2020).
11. Country Analysis Brief: Russia / U.S. Energy Information Administration. 31.10.2017. – URL: [https://www.eia.gov/international/content/analysis/countries\\_long/russia/russia.pdf](https://www.eia.gov/international/content/analysis/countries_long/russia/russia.pdf) (date of access: 05.04.2020).
12. Neftegas.RU. – URL: <https://neftegas.ru/news/partnership/494265-ne-tolko-yaponiya-gazprom-natselena-razvitie-sotrudnichestva-v-oblasti-spg-s-yuzhnokoreyskoj-kogas/> (date of access: 29.07.2020).

# Допустимые токовые нагрузки можно и нужно посчитать заново

## Admissible current capacities can be and have to be recalculated

Андрей ЛЯНЗБЕРГ

Заместитель начальника отдела электрических режимов Департамента оперативно-технологического управления ПАО «ФСК ЕЭС», к. т. н.  
e-mail: Lyanzberg-av@fsk-ees.ru

A. LYANZBERG

Deputy Head of the Electric Modes Division of the Department of Operational and Technological Management FGC UES, CES  
e-mail: Lyanzberg-av@fsk-ees.ru

Василий КАПУСТИН

Главный эксперт отдела электрических режимов Департамента оперативно-технологического управления ПАО «ФСК ЕЭС»  
e-mail: Kapustin-va@fsk-ees.ru

V. KAPUSTIN

Chief Expert of the Electric Modes Division of the Department of Operational and Technological Management FGC UES  
e-mail: Kapustin-va@fsk-ees.ru

Высоковольтная подстанция

Источник: wedmov / depositphotos.com



Аннотация. В статье рассмотрены проблемы, связанные с устаревшими требованиями к стандартизации допустимых токовых нагрузок основного электротехнического оборудования подстанций и проводов линий электропередач. Описан возможный положительный эффект при актуализации данных требований. Приведено описание уже реализованных решений по направлению. Даны предложения по развитию нормативных требований с учётом технических ограничений.

*Ключевые слова:* допустимые нагрузки, воздушные линии электропередач, оборудование подстанции, нормативные требования, цифровизация.

Abstract. The article discusses the existing problems associated with outdated requirements for the standardization of main substation equipment and overhead lines conductor admissible current capacities. A possible positive effect is described when updating these requirements. A description of already implemented solutions in the power energy area is given. Suggestions for the development of regulatory requirements are given, taking into account engineering constraints.  
*Keywords:* admissible capacities, overhead lines, substation equipment, regulatory requirements, digitalization.



### Сейчас целесообразно рассмотреть возможность актуализации нормативов по эксплуатации основного электроэнергетического оборудования

Электроэнергетическая отрасль переживает этап активного развития и внедрения цифровых технологий в процессы организации получения, передачи, распределения и преобразования электроэнергии. В условиях прогрессивного развития и внедрения автоматизированных цифровых систем и программных комплексов целесообразно рассмотреть возможность актуализации и совершенствования нормативных документов, регламентирующих, в частности, требования к эксплуатации основного электроэнергетического оборудования.

Первым документом, утвердившим обновлённые подходы, стал приказ Минэнерго РФ «Об утверждении требований

к перегрузочной способности трансформаторов и автотрансформаторов, установленных на объектах электроэнергетики» [1] от февраля 2019 года, в котором перегрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов зависит от целого ряда факторов: технического состояния, срока эксплуатации, температуры охлаждающей среды, длительности и величины перегрузки.

В статье рассматривается вопрос развития регламентирующих документов, определяющих допустимые токовые нагрузки воздушных линий электропередач и электросетевого оборудования, актуализация которых позволит сделать еще один шаг в сторону цифровизации отрасли.

### Ретроспектива, настоящее и будущее

На текущий момент допустимые токовые нагрузки типовых проводов воздушных линий электропередач регламентируются правилами устройства электроустановок. В данном документе допустимые токовые нагрузки по проводам определены при зафиксированных условиях (за исключением температуры наружного воздуха) и рассчитаны, исходя из недопустимости длительного нагрева проводов воздушных линий свыше 70 °С. Для каждого значения температуры наружного воздуха допустимая токовая нагрузка проводов представляется одним числом, не зависящим от других факторов. Превышение же этой величины даже на несколько десятых процентов не-

допустимо как на стадии проектирования, так и в процессе эксплуатации, независимо от длительности такой перегрузки.

При этом в ГОСТе указано, что длительно допустимая температура сталеалюминиевых проводов в процессе эксплуатации не должна превышать 90 °С. На основании этого можно сделать вывод о возможности повышения значений допустимых токовых нагрузок, указанных в правилах, обеспечив при этом контроль соответствия требованиям в части допустимых расстояний от провода до земли, препятствий и пересечений.

Кроме того, значения допустимых токовых нагрузок по проводам в правилах регламентируются при температурах наруж-



Трансформаторная подстанция  
Источник: Bubuzya / depositphotos.com

ного воздуха от –5 до +50 °С, хотя известно, что максимумы нагрузок в энергосистеме приходятся на холодное время года, когда температуры во множестве регионов России существенно ниже, чем –5 °С. В эти периоды возможно увеличить допустимые токовые нагрузки, если учесть дополнительное охлаждение провода.

Не учитывают правила и особенности конструкции линии, климатические условия региона её расположения, включая такие факторы как солнечная радиация, направление и сила ветра.

Требования к пропускной способности воздушных линий, указанные в правилах, разрабатывались более сорока лет назад. Имеющихся в наши дни исследований

в области пропускной способности проводов линий электропередач достаточно для создания математических моделей, позволяющих подробно анализировать электротепловые и механические процессы, влияющие на нагрев провода, и, как следствие, его допустимую токовую нагрузку. Кроме того, существующие комплексы противоаварийной автоматики, направленные на ограничение перегрузочной способности воздушных линий, имеют возможность задания множества ступеней срабатывания в зависимости от величины тока и длительности его протекания, что позволяет минимизировать объемы управляющих воздействий и повысить надёжность электроснабжения потребителей.

Теперь у нас есть техническая возможность задавать значение пропускной способности проводов воздушных линий не одним независимым числом, а функцией от целого ряда факторов: длительности и величины протекающего тока, климатических и конструкторских условий.

Отдельные сетевые компании уже используют у себя такие подходы. Например, в «Россетях» определение допустимых токовых нагрузок по воздушным линиям регламентировано внутренним стандартом организации [4], позволяющим определять длительные и аварийные допустимые токовые нагрузки с учетом различных факторов. Как правило, величины, рассчитанные с использованием стандарта выше величин, указанных в правилах, а отдельные значения допустимой аварийной нагрузки, наоборот, превышают значения, указанные в правилах более чем на 50 %. Для определения допустимых токовых нагрузок используется программный комплекс, позволяющий производить автоматизированный расчёт с учетом требований действующих нормативно-технических документов. Подробный опыт применения стандарта и положительные эффекты его использования описаны в [5].

Регламентация допустимой пропускной способности высокочастотных заградителей, линейных выключателей, линейных разъединителей, кабельных вставок, токоограничивающих реакторов и иного первичного оборудования подстанций ограничивается, преимущественно, заданием типовых номинальных линеек, также представляющих собой одно значение без учёта влияющих на нагрев токоведущих частей факторов.

## Правила не учитывают и особенности конструкции линии электропередач, климатические условия региона её расположения, включая такие факторы как солнечная радиация, направление и сила ветра

Исключением можно назвать ГОСТ о трансформаторах тока [6], в котором присутствует понятие «наибольший рабочий первичный ток» для трансформаторов тока с указанием на возможность его превышения. Использование данного значения как аварийно допустимого позволяет повысить пропускную способность элемента электрической сети. Однако и здесь само значение аварийной нагрузки – это лишь одно, независящее от других факторов, число (согласно ГОСТ о трансформаторах тока – 120 % от наибольшего рабочего тока).

Неизменная задача отрасли по повышению надёжности электроснабжения потребителей и наличие возможности уточнённого моделирования тепловых процессов подталкивают нас к актуализации данных по пропускной способности первичного оборудования подстанций.

На основании полученных от заводоизготовителей данных уже сейчас можно утверждать, что для большинства электро сетевого оборудования возможна работа с ограниченным по времени превышением номинального тока без последствий для его технического состояния. При этом имеется зависимость номинальной пропускной способности от температуры окружающей среды.

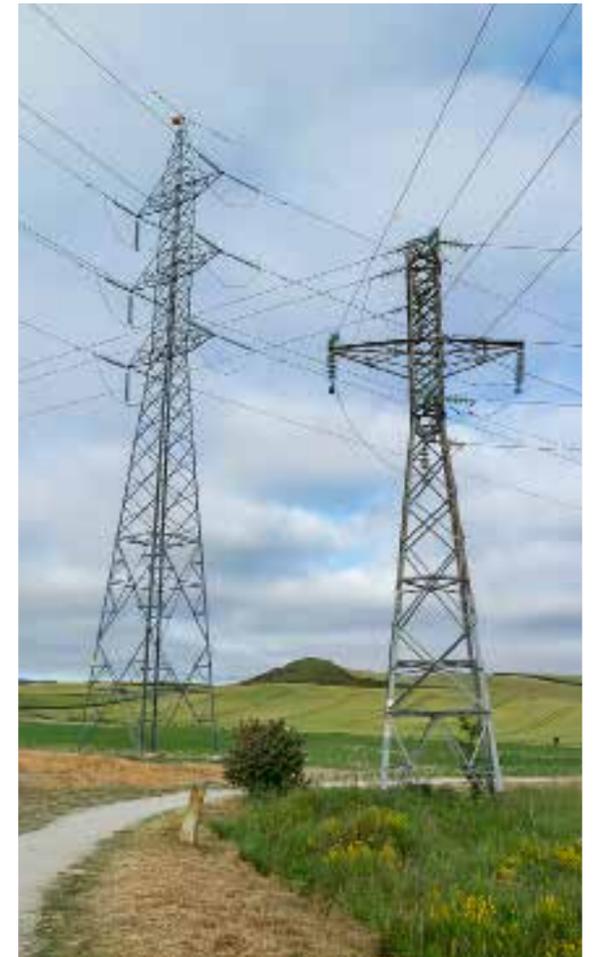
## Практические преимущества нового подхода

Токовая нагрузка линий электропередач и электросетевого оборудования напряжением 110 кВ и выше является одной из ключевых характеристик электроэнергетического режима Единой энергетической системы. В задачи сетевых компаний входит корректное определение допустимого уровня токовых нагрузок сетей для различных условий.

Подготовленная информация о допустимых токовых нагрузках оборудования направляется в диспетчерские сетевых компаний для планирования и ведения электроэнергетического режима, а также в проектные организации для разработки схем и программ перспективного развития электроэнергетики и иных документов. Соответственно, чем выше будут направленные значения, тем меньшие ограничения, как генерации, так и потребителей, возможны при ведении режима. Снижаются и ожидаемые капитальные затраты на развитие сети для обеспечения возможности передачи электроэнергии в будущем.

От допустимых токовых нагрузок зависит эффективность использования основного электроэнергетического оборудования, а, значит, и прибыль сетевых организаций и станций. Пропускная способность

Требования к пропускной способности ЛЭП разрабатывались 40 лет назад и требуют замены  
Источник: ondacaracola / Depositphotos.com





Трансформаторная подстанция

Источник: zhudifeng / depositphotos.com

является одним из факторов определения возможности технологического присоединения новых потребителей и производителей электроэнергии, увеличения мощности существующих. Поэтому многие сетевые компании заинтересованы в повышении пропускной способности существующих электрических сетей за счет полного использования возможностей оборудования, без снижения ресурса и надежности. С другой стороны, необходимо помнить, что избыточное повышение пропускной способности основного оборудования неизбежно приведет к ухудшению технического состояния, увеличению количества выводов в ремонт, выходу из работы и технологическим нарушениям.

В соответствии с правилами технологического функционирования электроэнергетических систем [7], характеристики шин и ошиновки распределительного устройства, измерительных трансформаторов тока и других электросетевых элементов не должны ограничивать допустимые токовые нагрузки любых присоединенных к распределительному устройству линий электропередач. До ввода в действия этих правил такой принцип применялся, но не был обязательным, поэтому фактически в составе энергосистем функционируют линии, пропускная способность которых

ограничена допустимой токовой нагрузкой оборудования подстанций. До полного выполнения требований пройдет значительный промежуток времени, так как замена и модернизация электросетевого хозяйства требует больших материальных и временных затрат. Однако уже сейчас, с учетом имеющегося опыта эксплуатации, можно утверждать, что возможно повысить допустимые токовые нагрузки некоторых элементов без их замены.

### В ближайшем будущем расширенным зависимостям допустимых токовых нагрузок сетевого оборудования от времени перегрузки, её величины и погодных факторов можно найти реальное применение

В энергосистеме России не редки случаи, когда допустимая токовая нагрузка элементов сети является ограничивающим критерием для максимально допустимых

перетоков активной мощности в контролируемых сечениях.

В соответствии с правилами надежности энергосистем [8], при определении максимально допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях учитываются следующие критерии:

- 1) в послеаварийных режимах после нормативных возмущений токовая нагрузка линий электропередач и электросетевого оборудования не должна превышать аварийно допустимой в течение 20 минут токовой нагрузки;
- 2) в нормальном режиме токовая нагрузка линий электропередач и электросетевого оборудования не должна превышать допустимой (с учетом допустимой величины и длительности перегрузки).

Исходя из формулировок, применение повышенных допустимых токовых нагрузок для двух указанных требований может повысить реальную пропускную способность контролируемых сечений энергосистем. Для этого необходимо располагать данными о возможностях перегрузки оборудования подстанций и линий электропередач на 20 минут, а также об их корреляции с температурой окружающей среды.

В ближайшем будущем расширенным зависимостям допустимых токовых нагрузок сетевого оборудования от времени перегрузки, её величины и погодных факторов можно найти реальное применение, влияющее на надежность электроснабжения потребителей. Например, включение параметров перегрузки в автоматику позволит минимизировать объём отключений. В данном случае, автоматика будет не сразу отключать потребителя при превышении номинального значения пропускной способности оборудования, а выдерживать определенное время в зависимости от величины перегрузки. За это время режим может измениться как естественным образом

(прохождение пика нагрузки) так и оперативными действиями диспетчерского персонала, не связанными с ограничением потребителей.

В качестве наглядного примера преимущества описанного подхода рассмотрим представленную на рисунке 1 условную схему энергорайона. Электроснабжение потребителей осуществляется по сети 110 кВ от ПС 220 кВ ПС-1, на которой установлено два автотрансформатора 220/110 кВ номинальной мощностью 200 МВА. Питание ПС 220 кВ ПС-1 осуществляется через ВЛ 220



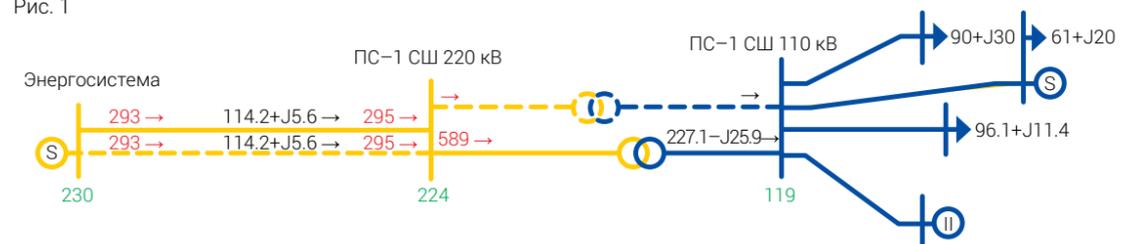
Высоковольтные ЛЭП

Источник: Zaiets Roman / Depositphotos.com

кВ Энергосистема – ПС-1 № 1, № 2. Один из автотрансформаторов (АТ-2) питающей подстанции выведен в ремонт.

Величины допустимой токовой нагрузки элементов электрической сети, которые могут ограничивать пропускную способность электропередачи, представлены в таблице 1.

Рис. 1



Возможная аварийная ситуация, связанная с отключением ВЛ 220 кВ Энергосистема – ПС-1 № 2, приведена на рисунке 2.

В послеаварийном режиме после отключения ВЛ 220 кВ Энергосистема – ПС-1 № 2, АТ-1 загружен на 92 % (637 А при допустимом значении 694 А) от аварийно допустимой токовой нагрузки при 25 °С, допустимой на 20 минут в соответствии с [1]. При этом трансформатор тока на ПС 220 кВ ПС-1 загружен на 101 % (637 А при наибольшем рабочем первичном токе 630 А).

В сложившейся схемно-режимной ситуации в соответствии с текущими нормативами [9] работа не допустима. Недопустимая перегрузка оборудования должна устраняться незамедлительно путем дистанционного отключения потребителей в объеме, необходимом для снижения токовой нагрузки электросетевого оборудования ниже аварийно допустимого значения.

### Взятый курс на цифровизацию электроэнергетики не может ограничиваться только технологическими процессами, параллельно с ним необходимо вносить и соответствующие нормотворческие решения

Однако, если учесть полученную от завода-изготовителя трансформатора тока информацию о допустимости перегрузки свыше наибольшего рабочего первичного тока на 20 % без ограничения по времени

Таблица 1. Допустимая токовая нагрузка элементов электрической сети рассматриваемого энергорайона

Наименование подстанции	Оборудование ячейки ВЛ	Марка, минимальное сечение провода, ошиновки, шины	Длительно допустимый ток при град. С, А				
			Аварийно допустимый ток при град. С, А на 20 минут	-20 °С	25 °С	40 °С	
ПС 220 кВ ПС-1	Провод ВЛ	АС 300/39	916	710	575	630	
			916	710	575	630	
	АТ-1 ПС 220 кВ ПС-1 (200 МВА)	Ошиновка	АС 400/51	629	594	543	630
				805	694	654	630
		Шина	АС 400/51	1064	825	668	630
				1064	825	668	630
		Выключатель		1000	1000	1000	1000
				1000	1000	1000	1000
		Разъединитель		1000	1000	1000	1000
				1000	1000	1000	1000
ВЧ-заградитель		1000	1000	1000	1000		
		1000	1000	1000	1000		
Энергосистема	Трансформатор тока		630	630	630	630	
			630	630	630	630	
	Ошиновка	АС 400/51	1064	825	668	630	
			1064	825	668	630	
	Шина	АС 400/51	1064	825	668	630	
			1064	825	668	630	
Выключатель		1000	1000	1000	1000		
		1000	1000	1000	1000		
Разъединитель		1000	1000	1000	1000		
		1000	1000	1000	1000		
ВЧ-заградитель		1000	1000	1000	1000		
		1000	1000	1000	1000		
Трансформатор тока		1000	1000	1000	1000		
		1000	1000	1000	1000		
Итого по ВЛ 220 кВ Энергосистема – ПС-1 и АТ-1			629	594	543	630	
			630	630	630	630	

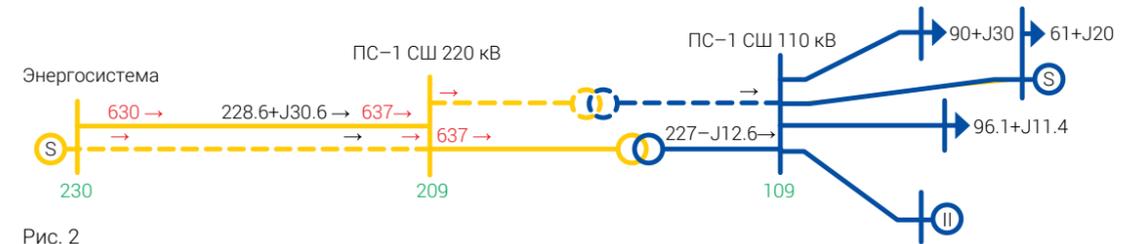


Рис. 2

(до величины 756 А), то у диспетчера появляется 20 минут для загрузки генерирующего оборудования электростанций в приемной части энергосистемы, изменения топологии электрической сети, перевода нагрузки из приемной части энергосистемы в смежные энергорайоны. Таким образом, разрешенная перегрузка трансформатора тока позволит избежать отключения нагрузки потребителей.

Аналогичное влияние может оказать любое последовательно включенное оборудование.

### Вывод

Взятый на цифровизацию курс развития электроэнергетики не может ограничиваться только областью технологических процессов, параллельно с ним необходимо вносить и соответствующие им нормотворческие решения.

Логическим шагом в этой области может стать нормативное закрепление актуализированного порядка определения допустимых токовых нагрузок типовых проводов воздушных линий электропередач и основного подстанционного оборудования.

Такой подход позволит:

- уменьшить затраты на строительство и реконструкцию объектов электросетевого хозяйства при подключении новых потребителей;
- уменьшить количество режимных генераторов, что влечет за собой снижение финансовой нагрузки на конечных потребителей;
- уменьшить последствия аварийных отключений путем снижения объема отключаемой нагрузки;
- увеличить максимально допустимые перетоки активной мощности в существующих контролируемых сечениях.

### Использованные источники

1. Минэнерго России, приказ от 08.02.2019 г. №81 «Об утверждении требований к перегрузочной способности трансформаторов и автотрансформаторов, установленных на объектах электроэнергетики, и ее поддержанию и о внесении изменений в Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные приказом Минэнерго России от 19 июня 2003 г. №229».
2. Министерство электротехнической промышленности СССР, ГОСТ 839-80 «Провода неизолированные для воздушных линий электропередач», 1981.
3. Минэнерго России, приказ от 20.05.2003 г. №187 «Правила устройства электроустановок. Издание седьмое».
4. ПАО «ФСК ЕЭС», СТО 56947007-29.240.55.143-2013 «Методика расчета предельных токовых нагрузок по условиям сохранения механической прочности проводов и допустимых габаритов», Москва, 2013.
5. Шамонов Р.Г., Лянзберг А.В., Матвеев В.С. Опыт применения стандарта организации по расчету допустимых токовых нагрузок воздушных линий. «Энергия единой сети» №4 (46), август-сентябрь 2019, С. 74–82.
6. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, приказ от 23.06.2016 г. №674-ст, ГОСТ 7746-2015 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 13.08.2018 г. №937 «Об утверждении Правил технологического функционирования электроэнергетических систем и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».
8. Минэнерго России, приказ от 03.08.2018 г. №630 «Об утверждении требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок «Методические указания по устойчивости энергосистем».
9. Минэнерго России, приказ от 12.07.2018 г. № 548 «Об утверждении требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок «Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем и объектов электроэнергетики».



В июле «Газпром нефть» запустила на Московском НПЗ комплекс переработки нефти Евро+. На фото строительство комплекса

Источник: «Газпром нефть»

УДК 665.63

DOI 10.46920/2409-5516\_2020\_8150\_60

## Во имя стабильности In the name of stability

Арсений ПОГОСЯН  
Обозреватель журнала «Энергетическая политика»  
e-mail: pogosyanas@minenergo.gov.ru

Arceny POGOSYAN  
Observer of Energy Policy  
e-mail: pogosyanas@minenergo.gov.ru

Анна ГОРШКОВА  
Главный редактор журнала «Энергетическая политика»  
e-mail: GorshkovaAA@minenergo.gov.ru

Anna GORSHKOVA  
Chief editor of Energy Policy  
e-mail: GorshkovaAA@minenergo.gov.ru

Нефтепродуктопровод «Север»

Источник: АО «Транснефть»



Аннотация. Топливный рынок России в первой половине 2020 года находился в условиях пониженного спроса со стороны потребителя, вызванных ограничениями из-за пандемии коронавируса. В статье анализируются причины и следствие примененных ограничений, текущая ситуация на рынке и варианты ее дальнейшего развития.

*Ключевые слова:* нефтеперерабатывающая отрасль, обратный акциз на нефть, демпфер, топливный рынок.

Abstract. The Russian fuel market in the first half of 2020 was in conditions of reduced consumer demand caused by restrictions due to the coronavirus pandemic. The article analyzes the reasons and consequences of the applied restrictions, the current market situation and options for its further development.

*Keywords:* oil refining industry, reverse excise tax on oil, fuel market.



## Запрет импорта бензина был принят как временная мера, исходя не из экономических соображений, а из соображений национальной безопасности

Нефтеперерабатывающая отрасль России начинает выходить из коронавирусного сумрака. По данным Минэнерго России, летом спрос на топливо почти сравняется с показателем прошлого года, нефтеперерабатывающие заводы практически полностью восстановят производство после внеплановых ремонтов, а цены на нефтепродукты будут расти в пределах инфляции. Если отбросить справедливые, но несовместимые с российской реальностью вопросы о том, почему цена на бензин не падает вслед за обвалом нефтяных котировок, то станет понятно, что нефтеперерабатывающая отрасль выдержала этот ковидный натиск.

### Не ради экономики, а ради безопасности

Весна 2020 года стала «черной» для рынка «черного золота». За каких-то 60 дней в отрасли случились разрыв сделки ОПЕК+ и ценовая война между Саудовской Аравией и Россией, мировая эпидемия коронавируса и повсеместный карантин, трехкратное



«ЛУКОЙЛ» – Нижегороднефтеоргсинтез  
Источник: energybase.ru

падение спроса на нефть и крах нефтяного рынка, глобальная остановка производства и заполнение до 80 % всех мировых нефтяных хранилищ. В отрасли росла паника, основным лейтмотивом которой стала идея о том, что энергетический мир трансформируется прямо на глазах и уже никогда не будет прежним. Люди тотально перейдут на удаленный режим работы и откажутся от поездок дальше своего района, энергетики забудут про ископаемые энергоресурсы и перейдут исключительно на возобновляемые источники, производство почти в одно мгновение станет цифровым, мировая торговля перейдет в режим онлайн, а единственной востребованной профессией будет курьер на электросамокате.

Панические настроения поддерживались данными статистики. Снижение мирового спроса на нефть в марте-апреле составило в среднем около 15–20 %, на бензин и дизельное топливо примерно 35–40 %. Потребление

## Летом спрос на топливо почти сравняется с показателем 2019 года, НПЗ смогут восстановить производство после внеплановых ремонтов, а цены на нефтепродукты будут расти в пределах инфляции

авиакеросина «просело» как минимум вдвое. Одновременно в апреле-мае крэк-спреды (разница между стоимостью нефти и основных нефтепродуктов) стали уходить в отрицательное значение. «То есть просто представьте себе, что в апреле, мае, начале июня вы, производя бензин и дизель, получили за это меньше денег, чем просто продали нефть. Переработка, то, что в теории должно создавать дополнительную стоимость, являлось процессом, который уничтожает стоимость базового сырья. Тем не менее в этих условиях компании все равно должны и в полной мере обеспечивали снабжение рынка нефтепродуктами», – пояснял на пресс-конференции в конце июля заместитель министра энергетики РФ Павел Сорокин.

Россия является одним из крупнейших нефтепереработчиков на мировом рынке. В прошлом году объем переработанной нефти достиг 285,1 млн тонн. Так что тотальное падение спроса на основные виды топлива из-за искусственного ограничения передвижения, могло естественным образом сильно ударить по экономике страны. На фоне таких неутешительных данных перед Россией встал вопрос о защите не только нефтедобычи, приносящей государству основной доход, но и нефтепереработки, обеспечивающей национальную безопасность страны. Главной задачей Минэнерго было не допустить закрытия нефтеперерабатывающих заводов.

Весной большая часть из них была переведена на внеплановые ремонты. В первом квартале на ремонт было остановлено 15 установок, тогда как по плану должно было остановиться 7, во втором квартале на ремонт ушло 23 установки при плане в 19, говорится в презентации директора Департамента переработки и транспортировки нефти Минэнерго РФ Антона Рубцова для конференции «Argus глобальный рынок нефтепродуктов 2020».

Одновременно был введен запрет на импорт бензина в Россию. Как пояснял Минэнерго, эта была хоть и протекционистская, но оправданная мера. Импорт бензина в Россию мог идти, в основном из Белоруссии. За все время нормального функционирования рынка он не превышал 100 тысяч тонн в год. На фоне общероссийского потребления бензина более 30 млн тонн это не представляло какой-либо угрозы. Однако в условиях работы обратного акциза на нефть с демпфирующей компонентой, когда в России цены на бензин оставались на стабильном уровне при падении нефтяных котировок, появление более дешевого белорусского топлива могло дестабилизировать всю отечественную нефтепродуктовую систему. «Эта мера была принята исходя не из экономических соображений, а из соображений национальной безопасности», – пояснял А. Рубцов.

«ЛУКОЙЛ» – Нижегороднефтеоргсинтез  
Источник: mti35.ru



СИБУР, завод по переработке углеводородов, Тобольск

Источник: Pentamaler / Depositphotos.com

«В результате, удалось, с одной стороны, удержать производство бензина на уровне выше, чем уровень спроса, второе – скоординировать действия по ремонтам нефтеперерабатывающих заводов этой весной. То есть нам удалось подготовиться к росту спроса в мае и июле. С начала лета по сегодняшний день предложение бензина выросло на 35%», – добавил он на конференции.

### Стабильность в приоритете

Серьезную поддержку отрасли в этот момент, как ни парадоксально, оказала новая налоговая система обратного акциза на нефть с демпфирующим механизмом, которая направлена на сдерживание цен в ключевом звене цепочки – оптовом и мелкооптовом сегментах рынка. Экономический смысл демпфера заключается в том, чтобы в условиях высоких цен на нефть сдерживать рост розничных цен в пределах инфляции при сохранении достаточного уровня рентабельности как для сетей АЗС, так и для заводов-производителей. Это достигается за счет компенсации из средств федерального бюджета российским НПЗ, разницы между ценой экспортной альтернативы и ценой внутреннего рынка, исходя из базового размера выплат, рассчитываемого в 2020 году как 15 тысяч руб./т по бензину и примерно 10 тысяч руб./т по дизельному топливу. При этом для бесперебойного снабжения не только относительно обеспеченных НПЗ европейских потребителей, но и населения на Дальнем Востоке, поставщикам топлива в этот регион выплачивается дополнительная компенсация.

Впрочем, этот механизм работает и в обратную сторону, что является серьезной

поддержкой доходной части бюджета в условиях падения других поступлений. В случае резкого снижения цен на нефть и нефтепродукты в Европе и роста доходности поставок топлива на внутренний рынок, компании вынуждены выплачивать в бюджет часть дополнительных доходов. Подобный «страховой случай» наступил в феврале 2020 года – и действует до сих пор.

«Создалась интересная ситуация, при которой российский рынок вновь стал премиальным. Сейчас из-за резкого провала экспортных цен и меньшего снижения на бирже, внутренний рынок стал высоко премиальным. В какой-то степени,

### Поддержку отрасли, как ни парадоксально, оказала новая налоговая система обратного акциза на нефть с демпфером, направленная на сдерживание цен на топливо в оптовом и мелкооптовом сегментах

это логично, потому что демпфер считается не от биржевой, а от фиксированной цены», – рассказал старший аналитик Argus Сергей Агибалов на конференции «Argus глобальный рынок нефтепродуктов 2020».

Премиальность внутреннего рынка по большей части нивелируется демпфирующим обратным акцизом на нефть. Поэтому российские нефтяные компании не много выиграли от сохранения высоких

цен на топливо на своих заправках при одновременном обвале нефтяных котировок. «Если в 2019 году нефтеперерабатывающие заводы получили из бюджета около 300 млрд рублей от обратного акциза на нефть с демпфером, то в этом году их выпадающие доходы от демпфера могут составить порядка 350 млрд рублей. То есть компании, по сути, вернут в бюджет те деньги, которые они получили в прошлом году и даже больше», – отметил С. Агibalов.

Кроме того, этой весной демпфер выполнил свою главную функцию – защитил внутренний рынок от резкого перепада цен на топливо вслед за нефтяными котировками. Хотя именно за это на Минэнерго обрушилась волна критики со стороны потребителей бензина.

«Цены на АЗС являются очень важным социальным параметром и индикатором стабильности рынка, поэтому в 2018 году после долгих дискуссий было принято решение о том, что они не должны изменяться больше, чем на уровень инфляции. На мировом рынке происходят очень резкие колебания, рынок крайне волатилен. Например, если посмотреть динамику цен на нефть, то в апреле стоимость Brent упала до 15 долларов за баррель (Urals еще ниже), а в начале лета произошло восстановление до 43–44 долларов за баррель. Фактически произошел более чем трехкратный рост, связанный с принятыми странами-производителями мерами по добровольному ограничению добычи, которые позволили сбалансировать и вернуть цены ближе к справедливому уровню. Если бы не было демпфера, то этот трехкратный рост, естественно, отразился бы потом на стоимости топлива и мог бы вызвать серьезный негативный эффект для экономики», – пояснил П. Сорокин.

---

**В июне рост спроса на бензин на бирже превысил показатель 2019 г. на 8%, на дизтопливо – на 5,4%. В июле продажи топлива установили рекорд за последние два года, достигнув 2,2 млн тонн**

---



Бензовоз для доставки топлива на АЗС  
Источник: ProShooter / Depositphotos.com

Поэтому несмотря на эмоциональную критику со стороны населения, прозвучавшую этой весной, отменять демпфирующий механизм пока никто не собирается. Тем более, что уже летом, с отменой ограничений на автомобильное передвижение спрос на бензин стал расти семимильными шагами.

### Торговля набирает оборот

Первым симптомом оздоровления рынка стали рост продаж топлива на Санкт-Петербургской международной товарно-сырьевой бирже. В апреле этого года в разгар мировых карантинных мер и тотального падения спроса на топливо как на внутреннем, так и на внешнем рынке, продажи бензина на бирже упали почти на 17% по сравнению с прошлым годом. Падение спроса увлекло за собой и снижение цены, которая оказалась ниже общего объема обязательных платежей компании по обратному акцизу на нефть с демпфером, по акцизу на продажи топлива и НДС. В итоге, Минэнерго и ФАС приняли решение временно на три месяца снизить объем рекомендуемых продаж топлива на бирже по бензину с 10 до 5% от производства, а по дизельному топливу с 6 до 3%.

«Это делалось для того, чтобы не затопить искусственно биржу и не сбивать искусственно цену на нефтепродукты, потому что она должна находиться в пределах параметров, которые позволяют обеспечить НПЗ минимальную доходность. Как только спрос начал восстанавливаться, все компании добровольно вернулись к старым нормативам», – отметил П. Сорокин.

Первые ростки спроса бензина на бирже стали наблюдаться уже в мае. В июне рост спроса на бензин превысил показатели 2019 года на 8%, на дизельное топливо – на 5,4%. В июле общие продажи топлива на бирже установили рекорд за последние два года, достигнув 2,2 млн тонн. Это на 12% больше показателей прошлого года. На этом фоне Минэнерго и ФАС после череды совещаний договорились и снова изменили рекомендации по объемам реализации нефтепродуктов на бирже уже в сторону повышения. Согласно предложению ведомств, реализация бензина на бирже должна вырасти с 10 до 11% от объемов производства, а дизельного топлива – с 6 до 7,5%. Эти рекомендации, по сути, лишь формализовали текущее положение на рынке, когда нефтяные компании вслед за спросом оперативно стали увеличивать продажи топлива.

### Забывать ковид как страшный сон и двигаться вперед

Летний рост спроса на топливо продиктован желанием людей забыть весну 2020 года, с ее эпидемией коронавируса, режимом самоизоляции и общей социальной нервозностью. Из-за закрытых границ многие отправились в отпуска на личных автомобилях, поддержав тем самым спрос на премиальные сорта бензина.

Теперь перед Минэнерго стоит задача успеть обеспечить должный уровень производства топлива при сохранении его рентабельности, а также создать к осени резервы нефти на уровне 2019 года.

«Мы сейчас рекомендуем в связи с ожидаемым увеличением добычи нефти (в рамках сделки ОПЕК+ – Э.П.) максимальный объем данного роста направить на российские НПЗ для повышения загрузки и производства автомобильного бензина для того, чтобы можно было создать товарные запасы на период ремонтов, чтобы гарантированно пройти его без каких-либо рисков. Экономика переработки это уже позволяет сделать», – подчеркнул П. Сорокин.

Постепенно ситуация будет нормализоваться, в том числе за счет снижения выплат по обратному акцизу на нефть с демпфером. «Демпфер уже достаточно существенно сократился – с 15–18 тысяч руб./т на пике до 5–7 тысяч руб./т. По мере дальнейшего роста крэк-спредов на европейских рынках, он также будет снижаться.

Мы видим потенциал для снижения цен на 92-й бензин на оптовых торгах – как связанный с уменьшением демпфера и ростом крэк-спредов, так и с дополнительным насыщением рынка. По АИ-95 в связи с резким скачком спроса мы видели опережающие темпы роста оптовых цен, но они постепенно тоже снижаются по той причине, что на рынок поступают дополнительные объемы», – добавил он. Темпы роста цен непосредственно на АЗС останутся в рамках инфляции.

Все это позволяет говорить о том, что российский топливный рынок смог пройти кризис, вызванный эпидемией коронавируса, достаточно уверенно, без существенных потерь и катаклизмов.

«Мы видим и то, какие трудности испытывают ВИНК с точки зрения убыточности производства и нефтепереработки. Мы ведем работу со всеми участниками рынка, мы знаем о том, что независимый розничный сегмент испытывает сейчас трудности. Поэтому считаем, что предпринятые шаги стали неким компромиссным вариантом, направленным на нормализацию в том числе экономических показателей. Главная задача – обеспечить предсказуемость для потребителя. Она обеспечивается, и мы уверены, что это так и останется. Сейчас мы работаем над тем, чтобы все сегменты и все этапы цепочки нефтеперерабатывающего комплекса оставались в приемлемых рамках», – резюмировал заместитель министра энергетики.

«ЛУКОЙЛ» – Нижегороднефтеоргсинтез  
Источник: mti35.ru



# The Energy Trilemma Index как оценка энергетической безопасности

## Using The Energy Trilemma Index to assess energy security

Алексей МАСТЕПАНОВ

Профессор РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, академик РАЕН, д. э. н.  
e-mail: amastepanov@mail.ru

Alexey MASTEPANOV

Analytical Center for Energy Policy and Security, (Institute of Oil and Gas Problems of the Russian Academy of Sciences)  
e-mail: amastepanov@mail.ru

Борис ЧИГАРЕВ

Ведущий инженер по научно-технической информации Института проблем нефти и газа РАН (ИПНГ РАН), к. ф.-м. н.  
e-mail: bchigarev@ipng.ru

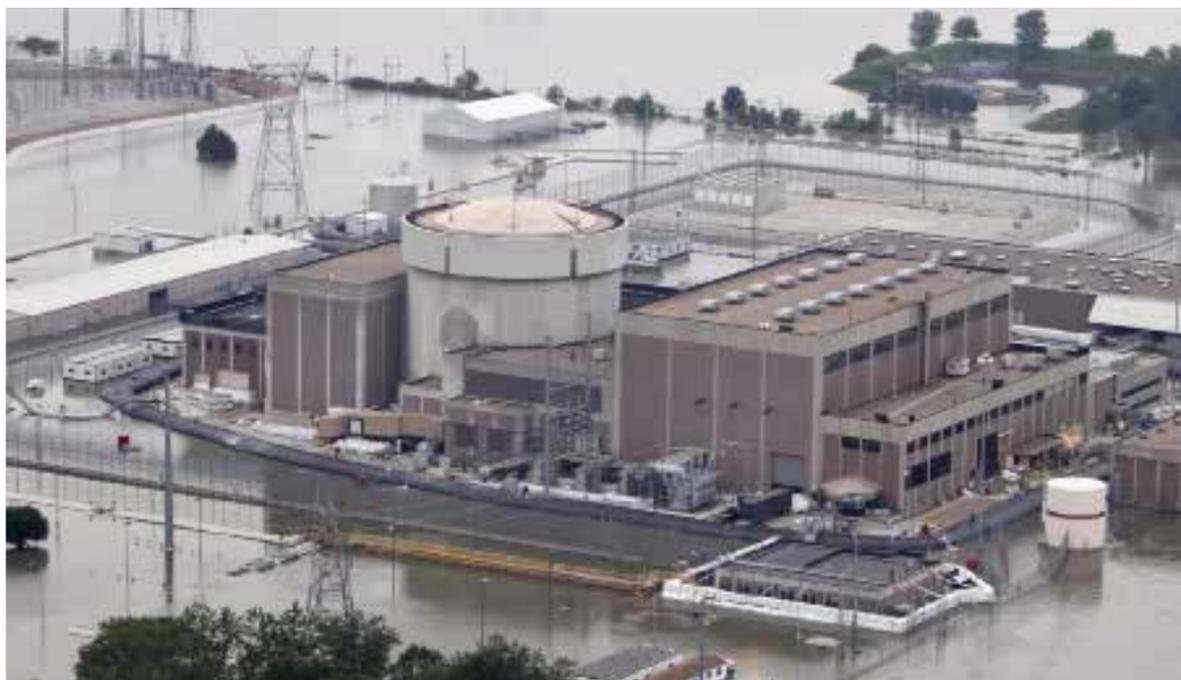
Boris CHIGAREV

Chief engineer, Institute of Oil and Gas Problems of RAS, C.Ph-Math. Sc  
e-mail: bchigarev@ipng.ru

Природные угрозы энергобезопасности.

На фото: затопление АЭС Fort Calhoun водами реки Миссури

Источник:  
cryptome.org



Аннотация. Проведен анализ использования The Energy Trilemma Index в отраслевых и научных публикациях в целях оценки энергетической безопасности. Обсуждена значимость Индекса энергетической трилеммы в оценке устойчивости национальной энергетической политики и развитии безопасной, равнодоступной, приемлемой по цене и экологически устойчивой энергетики. Показано, что в отраслевых публикациях доминируют отчеты МИРЭС и компании Oliver Wyman Group. Научные публикации по исследуемой тематике, по данным реферативной базы Scopus, чаще всего публикуются в высокорейтинговых журналах Energy Policy и Applied Energy, при этом наибольшее число публикаций приходится на 2017–2019 гг. Наибольшую публикационную активность, связанную с упоминанием Индекса, проявляют авторы из Англии, Австралии, Китая, ЮАР, США и Индии. Основными организациями, финансирующими данные работы, являются фонды Великобритании, ЕС и Китая.

*Ключевые слова:* энергетическая безопасность, Индекс энергетической трилеммы, МИРЭС, реферативная база Scopus, библиометрический анализ.

Abstract. The article analyzes the use of The Energy Trilemma Index in industry and scientific publications to assess energy security. The significance of the Energy Trilemma Index in assessing the sustainability of national energy policy and the development of safe, equitable, affordable and environmentally sustainable energy is discussed. It is shown that industry publications are dominated by reports from WIRES and the Oliver Wyman Group. According to Scopus reference base, scientific publications on the topics under study are most often published in the highly ranked journals Energy Policy and Applied Energy, with the largest number of publications in 2017–2019. The authors from England, Australia, China, South Africa, the USA and India show the greatest publishing activity connected with the mentioning of the Index. The main organizations funding these works are the UK, EU and Chinese foundations.

*Keywords:* energy security, The Energy Trilemma Index, The World Energy Council, abstract and citation database Scopus, bibliometric analysis.



**Являясь составной частью национальной безопасности, энергетическая безопасность одновременно стала и одним из основных системных вызовов**

### Введение

В условиях активной глобализации энергетическая безопасность, понимаемая, прежде всего, как надёжное и бесперебойное снабжение потребителей топливом и энергией в необходимых объёмах и требуемого качества по экономически приемлемым ценам, приобрела новое мировое измерение. Энергетическая безопас-

ность стала одной из самых актуальных составляющих глобальной безопасности, а обеспечение её теперь относится к числу важнейших процессов современности. Являясь составной частью энергетической политики и национальной безопасности ведущих государств, энергетическая безопасность одновременно стала и одним из основных системных вызовов, с которыми столкнулась современная энергетика [1]. Тем самым энергетическая безопасность выступает одновременно и как техническая, и как экономическая, политическая и философская категория.

К пониманию того, что энергетическая безопасность – это глобальная проблема, которую невозможно решить не только на односторонней, но и на двусторонней основе, человечество пришло далеко не сразу. Этот вывод был сделан путём осмысления многолетнего опыта решения проблем энергобезопасности в ЕС, США, в других странах и регионах мира. Однако такое понимание энергетической безопасности для многих политиков, «заточенных» на идеях превосходства «своего государства», «сво-

их ценностей», неприемлемо. Это создаёт дополнительные трудности её реализации<sup>1</sup>.

В последнее время стремительно развивается экологическая составляющая энергетической политики, основная цель которой – решение проблемы изменения климата путём перехода к малоуглеродной и безуглеродной энергетике. Реализация этого процесса получила название «Энергетический переход»<sup>2</sup>. Его высший приоритет – декарбонизация (decarbonization) энергетики, что подразумевает резкое сокращение эмиссии CO<sub>2</sub> и стабилизацию глобальных выбросов парниковых газов для предотвращения негативных изменений климата нашей планеты. Этот приоритет обеспечивается целым рядом мер, базирующихся на быстром развитии и распространении новых технологий и инноваций. Важнейшими из этих мер являются [6]:

- рост энергоэффективности и связанные с ним замедление темпов роста энергопотребления и снижение общего энергопотребления в мире;
- резкое сокращение потребления ископаемых видов топлива;
- рост использования возобновляемой энергии.

Но эти же меры одновременно являются и важнейшими направлениями обеспечения энергобезопасности. Поэтому эти две категории всё чаще рассматриваются и анализируются как единое целое.

В современных условиях понятие «энергетическая безопасность» существенно расширилось, поскольку энергетические аспекты пронизывают практически все стороны человеческой деятельности: политику, экологию, инфраструктуру и т. д. По мнению ряда специалистов, энергетическая безопасность становится своеобразным «общественным благом» [3,7,8]. Подобная множественность понятий накладывает свои отпечатки не только на формирование подходов к её определению и средства её обеспечения, но и на методы оценки её состояния.

<sup>1</sup> Отметим также, что в настоящее время в разных странах проблема ЭБ понимается и трактуется по-разному. И отличия эти вызваны не только тем, что по отношению к энергетическим ресурсам одни государства выступают как их экспортёры, а другие как импортёры. На характер понимания проблемы влияет множество факторов, в том числе и то, что в современных условиях понятие «энергетическая безопасность» существенно расширилось. Подробнее см., напр., [1–3].

<sup>2</sup> Под понятием «энергетический переход» – Energy Transition (или энергетическая трансформация – Global Energy Transformation) понимается переход человечества к экологически чистой энергетике (и экономике в целом) в целях устойчивого развития и предотвращения негативных изменений климата нашей планеты. Подробнее см., напр., [4–6].



Авария на АЭС «Фукусима-1» нанесла серьезный урон энергобезопасности Японии

Источник: ru.sciencetis.com

### Индекс энергетической трилеммы МИРЭС: особенности и результаты

Основная часть применяемых в настоящее время методов оценки состояния энергетической безопасности основана на использовании различных индикаторов и индексов. Первые, как отмечает д. э. н., проф. Ю.Д. Кононов, отражают отдельные стороны энергобезопасности, а вторые являются её комплексными характеристиками. [9] Комплексные индексы, несмотря на целый ряд присущих им недостатков, всё шире используются как в отдельных странах (в США, Китае, Индии), так и международными организациями для оценки состояния энергобезопасности, определения её динамики и межстрановых сравнений<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> К числу таких недостатков Ю.Д. Кононов относит, прежде всего, значительную степень субъективизма как при выборе состава индикаторов, так и при определении их весов (значимости) [9].

В пользу комплексных индексов говорит и то, что объективно сравнить уровень развития очень разных энергетических систем во всем мире сложно. Ранжирование на основании обобщающих индикаторов более реалистично, чем оценка по отдельным контрольным показателям. Обобщающие индексы нужны для налаживания диалога и выработки согласованных политических решений. Учет региональных и национальных индексов может дать более реальное представление о трендах и перспективах энергетики, не только для политиков, но и инвесторов.

Одним из наиболее известных комплексных индексов в настоящее время является «Индекс энергетической трилеммы» (World Energy Trilemma Index – WETI), разработанный Мировым энергетическим советом – МИРЭС (The World Energy Council – WEC) совместно с американской консалтинговой компанией Oliver Wyman.

Именно МИРЭС принадлежит сформированное ещё в 1970-е гг. классическое определение энергетической безопасности как уверенности, что энергия будет иметься в распоряжении в том количестве и того качества, которое требуется при данных экономических условиях [10].

По инициативе МИРЭС и Московского международного энергетического клуба в Москве 6–7 июня 1995 г. Советом безопасности РФ было проведено Консультативное совещание «Россия – Европа: Стратегия энергетической безопасности», которое стало важным этапом в развитии понятия энергобезопасности в целом<sup>4</sup>.

Идеологической базой WETI, как и сценариев энергетического будущего, разработанных МИРЭС в сотрудничестве с одной из крупнейших мировых компаний в сфере IT-консультирования Аксенчер Стратежи (Accenture Strategy) и швейцарским Институтом Пауля Шеррера (Paul Scherrer Institute – PSI), является концепция «энергетической трилеммы». Эта концепция фокусируется на трех основных векторах развития энергетики: энергетическая безопасность, энергетическое равенство (всеобщая доступность энергии), и экологическая устойчивость (поиск решений в пользу доступной «зеленой» энергии) (рис. 1).

Каждому государству, согласно концепции, необходимо соблюдать баланс между этими тремя составляющими трилеммы. Но его достижение невозможно без международного сотрудничества на разных уровнях и интеграции энергосистем, которым мешает политизированность вопроса. Для оценки этого баланса как раз и был разработан Индекс энергетической трилеммы или WETI [13,14].

В последние годы концепция «энергетической трилеммы» была дополнена философией «Великого перехода» (Grand Transition) в мир с низкими темпами роста населения, принципиально новыми технологиями, новыми экологическими вызовами и более глубоким пониманием экологических границ планеты, с изменённой экономической

<sup>4</sup> Основное значение этого Консультативного совещания в формировании понимания ЭБ состоит в следующем. Во-первых, на нём был выработан девиз на будущее – «Безопасность через партнёрство». Во-вторых, участники совещания были единодушны в том, что стабильность энергообеспечения и, следовательно, ЭБ всего европейского континента во многом будет определяться стабильностью и эффективностью финансирования, а также возможностью дальнейшего развития и совершенствования ТЭК России. В-третьих, на нём было высказано предложение о создании постоянно действующего консультативного органа по координации политики, направленной на повышение ЭБ на Европейском континенте. Подробнее см. [3,11].

и геополитической мощью в пользу Азии. Перехода, который является предпосылкой создания фундаментально нового мира для всей энергетической отрасли<sup>5</sup>.

Разработка Индекса энергетической трилеммы осуществляется МИРЭС параллельно со специальным мониторингом мировых энергетических проблем, проводимым в целях отслеживания складывающейся ситуации на мировых энергетических рынках и оперативного учёта новых тенденций его развития. При этом собственно WETI предназначен для предоставления лицам, принимающим решения, своеобразного ориентира – показателя для сравнительной оценки качества энергосистем различных стран не только по трём основным направлениям энергетической трилеммы, но и по дополнительному, четвёртому измерению, призванному отразить различия в институциональных и макроэкономических особенностях сравниваемых стран.

По замыслу его разработчиков, Индекс энергетической трилеммы будет способствовать оценке устойчивости национальной энергетической политики и решению задач развития безопасной, равнодоступ-

<sup>5</sup> Как отметил в этой связи исполнительный председатель World Energy Scenarios МИРЭС Гед Дэвис (Ged Davis), если ранее было принято рассуждать о теории «Пика нефти», то современные тенденции вынуждают экспертов в области энергетики изучать потенциальные последствия пика потребления энергоресурсов. Подробнее см., напр. [15].

ной и приемлемой по цене своей продукции, экологически устойчивой энергетике.

**В современных условиях понятие «энергетическая безопасность» существенно расширилось, поскольку энергетические аспекты пронизывают практически все стороны человеческой деятельности**

WETI ежегодно публикуется МИРЭС в партнёрстве с глобальными консалтинговыми компаниями «Оливер Уайман» и «The Marsh & McLennan Advantage» с 2010 года (см., напр., [14,16]). Как отмечают его создатели, Индекс энергетической трилеммы оценивает страны по их способности обеспечивать устойчивую энергетику в трёх основных измерениях. Рейтинг измеряет общую эффективность в достижении устойчивого сочетания политик, а балансовая оценка подчеркивает, насколько хорошо страна справляется с компромиссами трилеммы.

Рис. 1. Измерения энергетической трилеммы

Источник: [13]

**Энергетическая безопасность**

Эффективная организация поставок первичной энергии из внутренних и внешних источников, надёжность энергетической инфраструктуры, а также способность поставщиков удовлетворять текущий и перспективный спрос на нее

**Энергетическое равенство**

Наличие и доступность (физическая и финансовая) энергии для населения

**Экологическая устойчивость**

Определяется эффективностью производства и потребления энергии, а также развитием ВИЭ и других низкоуглеродных источников



По каждому из этих трёх измерений авторы WETI дают его качественное определение:

- 1. Энергетическая безопасность** – оценивает способность страны удовлетворять текущий и будущий спрос на энергию, выдерживать и быстро восстанавливаться после системных потрясений с минимальными перебоями в поставках. Этот параметр учитывает эффективность управления внутренними и внешними источниками энергии, а также надёжность и устойчивость энергетической инфраструктуры.
- 2. Энергетическое равенство** – позволяет оценить способность страны обеспечить всеобщий доступ к надёжному, справедливо оценённому и имеющимся в изобилии энергоресурсам для бытового и коммерческого использования. Этот параметр учитывает базовый доступ к электроэнергии и экологически чистым видам топлива и технологиям для приготовления пищи, доступ к уровням энергопотребления, обеспечивающим процветание, а также доступность электроэнергии, газа и топлива.
- 3. Экологическая устойчивость энергетических систем** – показывает возможность перехода энергетической системы страны к снижению и предотвращению потенциального экологического ущерба и последствий изменения климата. Данный параметр учитывает производительность и эффективность производства, передачи и распределения энергии, декарбонизацию и загрязнение атмосферы (качество воздуха).

Дополнительное измерение – **Особенности страны** – основное внимание уделяет тем особенностям, которые позволяют странам эффективно разрабатывать и осуществлять энергетическую политику и достигать поставленных целей. Этот параметр учитывает основные макроэкономические показатели страны, характер управления, отражает стабильность национальной экономики и правительства, привлекательность страны для инвесторов и инновационный потенциал.

Индекс энергетической трилеммы отслеживает 133 страны, 92 из которых

являются членами МИРЭС. Рейтинги составляются для 128 стран, пять стран не включены в рейтинг из-за политической нестабильности и/или недостатка данных. Для составления WETI по каждой стране используется 59 наборов данных и 32 показателя. Кроме того, по каждому критерию строится временной ряд, начиная с 2000 года.

По утверждению его разработчиков, WETI показывает, насколько хорошо каждая страна соответствует концепции энергетической трилеммы, и отражает совокупный эффект энергетической политики,



Массовые протесты жителей Брюсселя в пользу чистой энергетики  
Источник: Ale\_Mi / Depositphotos.com

проводимой с течением времени. Поскольку индекс показывает суммарные эффекты энергетической политики, он не определяет эффективность конкретных её направлений; каждое из них взаимодействует с набором специфических и контекстуальных факторов энергетической политики, характерных только для этой страны в разные периоды времени. Тем не менее, широко оценивая совокупные результаты политики, Индекс даёт важную информацию об эффективности энергетической политики в целом и правильности её выбора.

Структура итогового Индекса энергетической трилеммы и весовые коэффициенты каждого из входящих в него показателей приведены в табл. 1.

Таблица 1. Структура Индекса энергетической трилеммы – 2019  
и весовые коэффициенты входящих в него показателей

Источник: [16]

Компонент Индекса	%	Категория индикатора	%	Индикатор	%
Энергетическая безопасность	30	A1 Безопасность поставок и спроса на энергию	12	Разнообразие основных источников энергии	6
			6	Зависимость от импорта	6
		A2 Устойчивость энергетических систем	6	Разнообразие способов генерации электроэнергии	6
			18	Хранение энергии	6
			6	Стабильность системы и способность к восстановлению	6
			6	Доступ к электроэнергии	6
Энергетическое равенство	30	B 1 Доступ к энергии	12	Доступ к возможности чистого приготовления пищи	6
			6	Доступ к «современной» энергии	6
		B 2 Доступ к качественной энергии	3	Цены на электроэнергию	3
			3	Цены на бензин и дизельное топливо	3
			12	Цены на природный газ	3
			3	Доступность электроэнергии для жителей	3
Экологическая устойчивость энергетических систем	30	C 1 Производительность энергетических ресурсов	9	Энергоемкость по конечному использованию энергии	5
			4	Эффективность производства электроэнергии и научно-технических разработок	4
		C 2 Декарбонизация	5	Низкоуглеродная выработка электроэнергии	5
			4	Тенденция выбросов парниковых газов	4
			2	Карбоёмкость	2
			1	Выбросы CO <sub>2</sub> на душу населения	1
Особенности страны	10	C 3 Выбросы и загрязнение окружающей среды	12	Выбросы метана на душу населения	1
			4	Загрязнение воздуха PM2.5, среднегодовая экспозиция	4
		4	Загрязнение воздуха PM10, среднегодовая экспозиция	4	
		D 1 Макроэкономическая среда	2	Макроэкономическая стабильность	2
			1	Эффективность государственного управления	1
		D 2 Управление	4	Политическая стабильность	1
1	Верховенство закона		1		
1	Качество регулирования		1		
1	Чистый приток прямых иностранных инвестиций		1		
1	Простота ведения бизнеса		1		
D 3 Стабильность для инвестиций и инноваций	4		Восприятие коррупции	0,5	
	0,5	Эффективность правовой базы при оспаривании нормативных актов	0,5		
	0,5	Защита интеллектуальной собственности	0,5		
	0,5	Инновационный потенциал	0,5		

## ИНДЕКС ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ТРИЛЕММЫ-2019: 10 ЛУЧШИХ РЕЗУЛЬТАТОВ И ДЕСЯТКА СТРАН, УЛУЧШИВШИХ СВОИ ПОКАЗАТЕЛИ

### 10 лучших абсолютных результатов с категориями показателей и рейтинговыми оценками

1. Швейцария	AAA 85,8
2. Швеция	AAA 85,2
3. Дания	AAA 84,7
4. Великобритания	AAA 81,5
5. Финляндия	AAA 81,1
6. Франция	AAA 80,8
7. Австрия	AAA 80,7
8. Люксембург	BAA 80,4
9. Германия	AAA 79,4
10. Новая Зеландия	AAA 79,4

### 10 стран, улучшивших показатель «Энергетическая безопасность»

1. Швеция	6. Ангола
2. Дания	7. Украина
3. Финляндия	8. Румыния
4. Латвия	9. Словения
5. Канада	10. Чехия



### 10 стран, улучшивших показатель «Экологическая устойчивость»

1. Швейцария	6. Великобритания
2. Дания	7. Коста-Рика
3. Швеция	8. Люксембург
4. Франция	9. Намибия
5. Норвегия	10. Словакия

### 10 стран, улучшивших показатель «Энергетическое равенство»

1. Люксембург	6. Оман
2. Бахрейн	7. Саудовская Аравия
3. Катар	8. Нидерланды
4. Кувейт	9. Исландия
5. ОАЭ	10. Сингапур

### Общий индекс оценки улучшений за 2000-2019 гг.

Камбоджа – 45%
Мьянма – 41%
Доминиканская республика – 31%
Никарагуа – 30%
Свазиленд – 25%
Израиль – 24%
Гана – 23%
Китай – 23%
Кения – 23%
Ливан – 23%

Рис. 2. Основные результаты расчёта Индекса энергетической трилеммы за 2019 г.

Источник: по данным [16]

Следует отметить, что полного перечня глобального набора данных и их источников на сайте МИРЭС найти не удалось. Это, на наш взгляд, – существенный недостаток, поскольку, не имея такой информации, нельзя проводить собственные исследования для углубленного понимания значений Индекса энергетической трилеммы и его компонентов.

Каждой из стран, для которых разрабатываются WETI, выставляется общий рейтинг Индекса от № 1 до № 128, а также рейтинги по каждому основному измерению: энергетической безопасности, энергетического равенства и экологической устойчивости. Кроме того, каждому из них присваивается категория (А, В, С и D): например, «ACD» – высшая категория по первому показателю, третья по второму и низшая категория по третьему показателю. Основные результаты расчёта Индекса энергетической трилеммы за 2019 год представлены на рис. 2.

Для сравнения с этими лучшими результатами приведём оценку WETI для России, которая в рейтинге 2019 года занимает 42 место. Общая рейтинговая оценка для России – 71,2 балла, суммарная (балансовая) категория – ААС. Другими

словами, наша страна имеет высшую категорию по показателям «энергетическая безопасность» и «энергетическое равенство» и третью – по показателю «экологическая устойчивость». В рейтинге стран, улучшивших за анализируемый период свои показатели в категории «энергетическое равенство» (Energy equity rank) Россия занимает 18 место, в категории «энергетическая безопасность» (Energy security rank) – 25 место, и в категории «экологическая устойчивость» (Environmental sustainability rank) – 96 место.

## Библиометрический анализ публикаций по вопросам применения индекса энергетической трилеммы МИРЭС

Как известно, различные методы библиометрического анализа применяются в целях выявления актуальности и перспективности различных научных направлений. В данном разделе библиометрический анализ проводится нами для выявления лишь общей картины использования Индекса энергетической трилеммы различными

организациями и странами. В этих целях ниже приводятся базовые характеристики встречаемости WETI в научных статьях и примеры применения Индекса в ряде публикаций.

Для выявления организаций, использующих в своей работе Индекс энергетической трилеммы, необходимо обратиться к одной из поисковых систем, лучше всего – к Google, которая осуществляет самую обширную индексацию документов, размещенных в Интернете. Поиск по запросу «World Energy Trilemma Index» в Google по доменам верхнего уровня «.com» (ком-



Газ – наиболее экологичный энергоресурс  
Источник: *ssuaphoto / Depositphotos.com*

мерческие ресурсы) позволил выявить аналитические и консалтинговые агентства, использующие этот Индекс в своей работе.

Одна из первых ссылок указывает на группу компаний Marsh & McLennan, в состав которой входит и Oliver Wyman Group<sup>6</sup>. Как было отмечено в первом разделе статьи, именно с Oliver Wyman Group МИРЭС разрабатывал The Energy Trilemma Index, и они совместно выпускают годовые

<sup>6</sup> Marsh & McLennan Companies, Inc., образованная в 1905 г. и имеющая штаб-квартиру в Нью-Йорке, предоставляет профессиональные услуги в области брокерского страхования, управления рисками, услугами перестрахования, управлением талантами, инвестиционным консультированием и управленческим консалтингом. Данная группа компаний насчитывает 75 000 сотрудников по всему миру, её годовой доход составляет около 15 млрд долл. США. В составе группы четыре основные операционные компании: Guy Carpenter, Marsh, Mercer и Oliver Wyman Group.

отчеты по вопросам энергетической безопасности. Основными документами, содержащими термин «World Energy Trilemma Index», являются упомянутые выше отчеты и публикации в журнале «Oliver Wyman Energy Journal»<sup>7</sup>.

На сайте Oliver Wyman Group размещено 160 документов, содержащих термин «World Energy Trilemma Index». На сайтах остальных операционных компаний группы Marsh & McLennan – Guy Carpenter, Marsh, Mercer размещены лишь отдельные номера отчетов по «World Energy Trilemma Index», самостоятельного использования ими Индекса в своей работе не наблюдается.

Другие документы, найденные в Google, в которых встречается упоминание Индекса энергетической трилеммы, носят весьма общий характер, примерами могут служить публикации на сайтах следующих организаций:

- Нефтяной научно-исследовательский центр имени короля Абдуллы («KAPSARC»);
- Visual Capitalist – онлайн-издательство, специализирующееся на рынках, технологиях, энергетике и глобальной экономике;
- Windpower Engineering & Development – ветроэнергетический ресурс, предназначенный для профессионалов, вовлеченных во все аспекты жизненного цикла ветропарка;
- журнал «The Oil & Gas Journal», основанный в 1902 г., и являющийся наиболее читаемым изданием нефтяной промышленности в мире;
- The European Sting – независимая служба новостей в Европе;
- CleanTechnica – веб-сайт, посвященный чистым технологиям и анализу, сфокусированным в первую очередь на электромобилях, солнечной энергии, ветровой энергии и хранении энергии.

На данных сайтах Индекс используется лишь в контексте их основной тематики.

<sup>7</sup> Oliver Wyman Group была создана в 1984 г. с целью развития новых подходов к процессам корпоративного управления, учитывающих процессы глобализации, быстрое развитие технологий и необходимость оперативного принятия решений на местах. Для реализации этих задач создано 60 офисов в 29 странах мира, где работает более 5 000 специалистов. Oliver Wyman оказывает консалтинговые услуги организациям финансового сектора, розничной торговли, нефтегазового комплекса, транспортной и телекоммуникационной отраслей, государственными учреждениями. Поддержка «World Energy Trilemma Index», сотрудничество с The World Energy Council способствует развитию бизнеса Oliver Wyman по оказанию консалтинговых услуг компаниям энергетического сектора и правительственным организациям.

Следует также отметить, что сама тематика сайтов близка к вопросам отдельных компонентов или индикаторов Индекса. Тексты, имеющие отношение к тематике отдельных категорий индикаторов Индекса, являются наиболее содержательными.

В качестве примера текста с упоминанием Индекса можно привести цитату с сайта Делойт:<sup>8</sup> «...интересы энергопоставщиков, взимающих плату за киловатт, не совпадают с интересами потребителей, которые хотят получить надежную услугу по разумной цене. Противоречие усиливается, если рассматривать полную энергетическую «трилемму», которая включает в себя и снижение общего потребления для достижения устойчивого развития...».

Анализ применимости WETI даёт основание сделать вывод, что этот Индекс создавался в интересах бизнеса, решения задач управления энергетической отраслью, работы аналитических агентств, для подготовки и принятия решений, но не для использования в научных исследованиях. Подтверждением сказанному служит то, что согласно <https://www.worldenergy.org/impact-communities> 7 % членов МИРЭС являются представителями правительств, 38 % представляют бизнес и 25 % относятся к экспертному сообществу.

### Объективно сравнить развитие очень разных энергетических систем во всем мире сложно. Ранжирование на основании обобщающих индикаторов более реалистично, чем оценка по отдельным показателям

Международные аналитические и консалтинговые агентства могут использовать доступ к данным МИРЭС для составления заказных исследований, но они не находятся в открытом доступе и не могут быть использованы для анализа в научных публикациях. И хотя на сайте Oliver Wyman ([oliverwyman.com](http://oliverwyman.com)) термин «Energy Trilemma» встречается на 435 страницах

<sup>8</sup> Deloitte («Делойт») – международная сеть компаний, оказывающих услуги в области консалтинга и аудита.



ЛЭП в Баварии, Германия  
Источник: *haraldmucm / Depositphotos.com*

(полное название Индекса встречается World Energy Trilemma Index только в 160 документах), уже на сайте The Marsh & McLennan Advantage ([mmc.com](http://mmc.com)) он упоминается лишь 95 раз<sup>9</sup>. И даже в отчете МИРЭС «Содействие переходу к эффективной энергетике 2020» [17] термин Trilemma ни разу не встречается.

Важно отметить, что, не будучи членом МИРЭС, нельзя получить доступ к полным данным и детальному описанию методик расчётов World Energy Trilemma Index, а значит и проводить глубокие научные исследования на их основе.

Россия в МИРЭС представлена Российским Национальным Комитетом Мирового Энергетического Совета (РНК МИРЭС) [18]. Коллективными членами РНК МИРЭС яв-

<sup>9</sup> Данные запросов в Google носят только оценочный характер и могут меняться после очередной индексации сайтов.



Одна из наиболее небезопасных точек на энергетической карте – Ормузский пролив

Источник: ua.news

ляются: «Россети», «Росатом», «Силовые машины», «НОВАТЭК», «Газпром нефть», «Интер РАО», «СУЭК», «НИКИЭТ им. Н.А. Доллежаля», «ВТИ», «ЭНИН им. Г.М. Кржижановского», «Ленгидропроект», НИУ «МЭИ», МШУ «СКОЛКОВО», НИУ «Высшая школа экономики», «Энергогарант», НТФ «Энерго-прогресс», «Стример», «Новые Технологии». Таким образом, ведущие фирмы российского ТЭК хорошо представлены в РНК МИРЭС. В то же время среди коллективных членов РНК МИРЭС нет институтов РАН.

Если провести поиск термина «Energy Trilemma» (World Energy Trilemma Index – используется реже) на сайтах ведущих исследовательских организаций, входящих в РНК МИРЭС, то, по состоянию на 01.06.2020 г., получим следующий результат:

1. НИУ МЭИ (mpei.ru) – термин не встречается.
2. На сайте МШУ СКОЛКОВО (skolkovo.ru) лишь в одном отчете на 210 страницах единственный раз упоминается термин «Energy Trilemma» [19].
3. НИУ «Высшая школа экономики» (hse.ru) – термин встречается в 5 документах, причем во всех случаях это были ссылки на один из отчетов МИРЭС, без детального описания Индекса или его использования.

Даже на сайте самого РНК МИРЭС – worldenergyrussia.ru – упоминание Индек-

### **Индекс энергетической трилеммы отслеживает 133 страны, 92 из которых – члены МИРЭС. Рейтинги составляются для 128 стран, 5 стран не включены в них из-за политической нестабильности**

са встречается только на двух страницах: <http://en.wec.worldenergyrussia.ru/> (кратко, на полстраницы об Индексе) и <http://en.rnk.worldenergyrussia.ru/> (просто упоминание об Индексе).

Полученные результаты не исключают того, что доступ к полным данным МИРЭС и деталям методики вычисления Индекса, могут быть использованы организациями – членами РНК МИРЭС для составления непубличных отраслевых аналитических отчетов.

Подобная картина характерна не только для российских организаций, например, на сайтах международных агентств: The International Energy Agency (МЭА), Agency for

Non-conventional Energy and Rural Technology (Kerala, India), International Renewable Energy Agency (IRENA), World Council for Renewable Energy, International Solar Energy Society (ISES), Global Wind Energy Council (GWEC), Centre for Renewable Energy термин «Energy Trilemma Index» не встречается, на сайте The European Renewable Energy Council (EREC) – Индекс упоминается, но без примеров его использования.

Для понимания того, как используется Индекс энергетической трилеммы в научных публикациях, дадим очень краткую аннотацию нескольких зарубежных научных статей, опубликованных в высокорейтинговых научных изданиях.

Данные работы посвящены или предложениям по изменению методов расчета отдельных компонентов Индекса, или изменению экспертных оценок некоторых индикаторов Индекса с учетом специфики страны.

Например, в работе «Измерение национальных энергетических показателей с помощью индекса энергетической трилеммы: приемлемость стохастического многокритериального анализа» [20] – авторы предлагают использовать альтернативную схему ранжирования параметров Energy Trilemma Index на основе интервальных оценок и дальнейшего составления матрицы интервальных решений для ранжирования стран по компонентам: энергетической безопасности, энергетического равенства и экологической устойчивости.

«Решение социальных аспектов энергетической трилеммы с помощью метрики энергетической справедливости» [21] – в этой публикации рассматриваются во-

просы достижения лучшего баланса между такими компонентами Индекса как: экономика, политика и изменения окружающей среды. Для этого предполагается ввести критерий энергетической справедливости (Energy Justice Metric).

«Управление энергетической трилеммой: пример Индонезии» [22] – данная статья рассматривает проблемы энергетического сектора Индонезии через призму оценок Energy Trilemma Index.

### **Полного перечня глобального набора данных на сайте МИРЭС найти не удалось. Это существенный недостаток, поскольку нельзя проводить собственные исследования Индекса энергетической трилеммы**

«Энергетическая безопасность в принятии решений и управлении. Методологический анализ индекса энергетической трилеммы» [23] – основная цель публикации – проанализировать методологическую основу Индекса, которая может служить инструментом поддержки принятия решений в энергетической политике и управлении. Энергетическая безопасность рассматривается здесь, как составная часть системы национальной безопасности.

Ормузский пролив

Источник: home.bt.com



Для оценки общей встречаемости термина «World Energy Trilemma Index» в научных публикациях воспользуемся следующими запросами к реферативной базе Scopus:

- TITLE-ABS-KEY («World Energy Trilemma Index») – нет результатов;
- TITLE-ABS-KEY («Energy Trilemma Index») – 12 результатов за все годы;
- TITLE-ABS-KEY («Energy Trilemma») – 82 результата за все годы, при этом наибольшее число публикаций приходится на 2017–2019 гг., соответственно 17, 17 и 24 документа.

### Не будучи членом МИРЭС, нельзя получить доступ к полным данным и детальному описанию методик расчётов Energy Trilemma Index, а значит и проводить глубокие исследования на их основе

Если рассмотреть журналы, в которых публикуются статьи, связанные с вопросами WETI, то их содержание хорошо отражает ключевые вопросы компонентов Индекса: энергетическую политику, прикладные аспекты энергетики, социальные стороны исследований в области энергетики, эконо-

мические и политические вопросы энергетики, задачи возобновляемой и устойчивой энергетики, политики по вопросам изменения климата (см. таблицу 2).

Наибольшую публикационную активность, связанную с упоминанием Индекса, проявляют Англия, Австралия, Китай, ЮАР, США и Индия. Эти исследования финансируются Исследовательскими советами Великобритании, Европейской комиссией, Фондами фундаментальных исследований для центральных университетов (Китай), Национальным фондом естественных наук Китая, Фондом естествознания провинции Цзянсу, Седьмой рамочной программой ЕС, Университетом Йоханнесбурга, Министерством иностранных дел и торговли, правительства Австралии и другими фондами.

Редкая встречаемость терминов, связанных с Индексом энергетической трилеммы, обусловлена, на наш взгляд, их обобщающим характером, который необходим при проведении диалога в рамках международного сотрудничества. Однако при реализации конкретных исследований этот «плюс» превращается в «минус»: акцент приходится делать на конкретные компоненты Индекса и категории входящих в них индикаторов.

Если рассматривать публикации, связанные с конкретными компонентами Индекса или категориями входящих в них индикаторов, то таких исследований существенно больше.

Например, для компоненты Индекса «энергетическая безопасность» (Energy

Security), только за 2019–2020 гг. (по состоянию на 01.06.2020 г.) в базе Web of Science проиндексировано 477 публикаций, соответствующих запросу: TOPIC: («Energy Security») Timespan: 2019–2020. Indexes: SCI-EXPANDED. Среди них статьи из Китая составляют 25 % от общего числа публикаций в данной выборке, статьи из США – 17,2 %, Англии – 9,8 %, Индии – 9 %, а Германии – 6,5 %. То, что Китай в последние годы опережает США по публикационной активности в ряде областей исследований, в значительной степени обусловлено высоким уровнем финансирования таких

тании и финансирующие программы ЕС. Среди ведущих организаций, с которыми аффилированы публикации, первые три места занимают Китайская академия наук, Индийский институт технологий и Министерство энергетики США (DOE), далее идут китайские и малазийский университеты и только на 8 месте Объединение имени Гельмгольца Германии.

По отдельным категориям индикаторов публикаций еще больше. Например, запрос: TOPIC: (Decarbonization) Timespan: 2019–2020. Indexes: SCI-EXPANDED в базе WoS выдает 615 публикаций. Вопросами



Вызовом энергобезопасности могут стать не только катастрофы, но и захваты отдельных танкеров с нефтью. На фото: нападение на танкер сомалийских пиратов

Источник: oilexp.ru

работ. Из 10 финансирующих фондов, с которыми аффилированы публикации по тематике энергетической безопасности, 6 из Китая: это Национальный фонд естественной науки Китая, Фонды фундаментальных исследований для центральных университетов, Национальная программа исследований и развития Китая, Китайский постдокторский научный фонд, Китайская академия наук, Китайский стипендиальный совет. Далее идут финансирующие структуры США: Министерство энергетики США (DOE) и Национальный научный фонд США, Исследовательский совет по инженерным и физическим наукам (EPSRC) Великобри-

декарбонизации в большей степени занимают европейские страны: Великобритания, Германия, Италия, Испания, Швеция, Нидерланды, Швейцария и Дания. Далее идут США и Китай.

Национальный фонд естественной науки Китая находится на первом месте по числу профинансированных работ. В Европе существует много фондов и программ, поддерживающих исследования в области декарбонизации, например, Исследовательский совет по инженерным и физическим наукам (EPSRC) Великобритании, Объединенный исследовательский центр (JRC) Еврокомиссии, Восьмая рамочная

Таблица 2. Число публикаций по теме Energy Trilemma в журналах, входящих в базу Scopus

Название журнала	Число публикаций
Energy Policy	8
Applied Energy	7
Energies	2
Energy Research and Social Science	2
International Journal of Energy Economics and Policy	2
Renewable and Sustainable Energy Reviews	2
Sustainable Cities and Society	2
Applied Sciences Switzerland	1
Asia and The Pacific Policy Studies	1
British Accounting Review	1
British Journal of Management	1
Building and Environment	1
Climate Policy	1

программа Европейского Союза Horizon 2020, Федеральное министерство образования и научных исследований Германии, Совет по исследованию окружающей среды (NERC) Великобритании, Исследовательский совет Норвегии, Европейский социальный фонд Еврокомиссии, Фонд поддержки науки и технологии Португалии, Шведское энергетическое агентство и даже Royal Dutch Shell.

Наличие большого числа программ определяет высокую включенность европейских университетов в исследования по декарбонизации, ведущую роль в них играют: Имперский колледж Лондона, Объединение имени Гельмгольца Германии, Лондонский университет, Швейцарская высшая техническая школа Цюриха, Кембриджский университет, Королевский технологический институт Стокгольма, Оксфордский уни-

Эксперименты в лаборатории по производству водорода  
Источник: LuigiB2302 / Depositphotos.com



## Редкая встречаемость терминов, связанных с Индексом энергетической трилеммы, обусловлена их обобщающим характером, который необходим при проведении международных переговоров

верситет, Норвежский Университет естественных и технических наук, Орхусский университет Дании и другие.

В США данной темой занимаются Калифорнийский университет и Министерство энергетики, в Китае – Университет Цинхуа и Китайская академия наук.

Следует отметить, что возрастание интереса к исследованиям по декарбонизации стало особенно заметным на рубеже 2010 гг. и продолжается по настоящее время.

По отраслям знаний публикации распределены в следующей последовательности: энергетика, науки об окружающей среде, технические науки, общественные науки, бизнес, управление и учет, науки о Земле, экономика, эконометрика и финансы, математика, компьютерные науки. Если первые в списке направления исследований являются типичными для тематики чистой энергетики, то математика и компьютерные науки отражают возрастающую необходимость в оптимизации и автоматизации как технологических, так и управленческих решений, связанных с декарбонизацией.

Важным компонентом Индекса энергетической трилеммы является энергетическое равенство. Отбор публикаций, отражающих эту тематику, осуществлялся посредством запроса: TOPIC: («energy justice» OR «energy equity» OR «energy access\*» OR «energy availability») Timespan: 2019–2020. Indexes: SCI-EXPANDED, который выдает 487 документов.

Распределение публикаций по странам, с которыми аффилированы авторы данной выборки, получилось следующим: США (30,59 % публикаций), Англия (16,83 %), КНР (9,44 %), Австралия (8,83 %), Германия (7,8 %), Индия (7,8 %), Италия (5,95 %), Канада (5,54 %), Испания (4,92 %), Бразилия (3,9 %), Дания (3,69 %), Франция (3,69 %), Шотлан-

дия (3,49 %), Япония (3,08 %), Нидерланды (3,08 %), Швеция (3,08 %), Норвегия (2,66 %).

Список университетов и организаций, сотрудники которых чаще всего публикуются по теме энергетического равенства, выглядит так: Пенсильванская государственная система высшего образования (4,91 %), Гарвардский университет (3,28 %), Калифорнийский университет (2,46 %), Гарвардская медицинская школа (2,25 %), Академия наук Китая (2,05 %), Индийский институт технологий (2,05 %), Министерство энергетики США (1,84 %), Мичиганский университет (1,84 %), Университет Сассекса (1,84 %), Орхусский университет (1,64 %), Бостонская детская больница S (1,64 %), Университет Джона Хопкинса (1,64 %), Университет Монаш (1,64 %), Университет Ноттингем Трент (1,64 %). Таким образом, в наибольшей степени занимаются вопросами энергетического равенства в организациях США и Европы, что согласуется с аффилиацией авторов по странам.

Если рассматривать финансирование данного направления исследований, то оно так же согласуется с выше представленными результатами: Национальный фонд естественных наук Китая (профинансировал 4,51 % публикаций), Национальный научный фонд NSF (4,51 %), Европейский союз ЕС (2,66 %), Национальные институты здравоохранения США (2,66 %), Министерство здравоохранения США (2,66 %), CAPES – Координационный центр повышения квалификации персонала высокого уровня (1,84 %), Исследовательский совет по инженерным физическим наукам, EPSRC (1,84 %), Правительство Австралии (1,43 %), Национальный совет по науке и технике Мексики (1,43 %), Министерство образования, культуры, спорта, науки и техники Японии (1,43 %), Программа исследований

## По замыслу разработчиков, Индекс энергетической трилеммы способствует оценке устойчивости национальной энергополитики и развитию безопасной, недорогой, экологически чистой энергетики

и инноваций Европейского союза Horizon 2020 (1,23 %), Федеральное министерство образования Германии BMBWF (1,23 %), Японское общество содействия развитию науки (1,23 %), Национальная программа ключевых исследований Китая (1,23 %), Департамент промышленных инноваций и науки Австралии (1,02 %), Совет по экономическим и социальным исследованиям Великобритании (1,02 %), Фонды фундаментальных исследований для центральных университетов Китая (1,02 %).



Саудовские месторождения после атаки дронов  
Источник: mnews.world

## Заключение: основные выводы

1. В последние десятилетия энергетическая безопасность стала одной из самых актуальных составляющих как глобальной безопасности, так и энергетической политики, а её обеспечение относится к числу важнейших глобальных процессов современности. Соответственно возрос интерес и к анализу этого процесса и явления, следствием чего стали разработка и использование различных методов и показателей оценки состояния энергетической безопасности, особенно так называемых комплексных, охватывающих различные её аспекты.

2. Одним из наиболее известных показателей в настоящее время является Индекс энергетической трилеммы (World Energy Trilemma Index – WETI), разработан-

ный МИРЭС. Особая популярность этого индекса связана с тем, что он позволяет, по замыслу его создателей, увязать воедино традиционные индикаторы энергетической безопасности с индикаторами, отражающими озабоченность общества проблемами энергетического равенства и экологической устойчивости.

3. Однако библиометрический анализ публикаций по вопросам применения Индекса энергетической трилеммы МИРЭС показал, что в научных исследованиях и опубликованных по их результатам статьях этот показатель встречается достаточно редко. Исключение – публикации самого МИРЭС и его партнёра по разработке этого индекса, компании Oliver Wyman Group. В то же время публикаций, связанных с конкретными компонентами Индекса или категориями входящих в них индикаторов существенно больше.

4. Методология и базы данных, на основе которых строится WETI, вероятнее всего используются консалтинговыми и аналитическими фирмами типа Oliver Wyman при выполнении исследований на коммерческой основе, при этом отчеты МИРЭС по World Energy Trilemma Index могут выполнять функцию демоверсий аналитических возможностей данных консалтинговых фирм.

### Библиометрический анализ по применению Индекса энергетической трилеммы показал, что в научных исследованиях он встречается достаточно редко. Исключение – публикации самого МИРЭС

5. Можно также предположить, что методологию Energy Trilemma Index можно рассматривать как онтологию<sup>10</sup> предметной области «энергетическая безопасность», которая позволяет различным национальным комитетам МИРЭС обсуждать пробле-

<sup>10</sup> Онтология в информатике – это попытка всеобъемлющей и подробной формализации некоторой области знаний с помощью концептуальной схемы. Обычно такая схема состоит из структуры данных, содержащей все релевантные классы объектов, их связи и правила, принятые в этой области [24].



Авария на платформе BP Deepwater Horizon в Мексиканском заливе привела к нарушению энергетической и экологической безопасности  
Источник: demorgen.be

мы мировой энергетики «на одном языке», то есть использовать определенные и понятные всем участникам диалога концепции, связи между ними и оценки, а также как отправную точку для уточнений и развития собственных методологий.

6. Доступ к полным базам МИРЭС и детальному описанию методологии доступен только членам национальных комитетов МИРЭС. Однако, несмотря на то, что среди членов российского комитета МИРЭС есть такие ведущие исследовательские центры как НИУ «МЭИ», МШУ «СКОЛКОВО», НИУ «Высшая школа экономики», «НИКИЭТ» им. Н.А. Доллежала, «ВТИ» и др., активной научной публикационной деятельности с использованием Energy Trilemma Index у них не наблюдается. В то же время полученные результаты проведенного нами библиометрического анализа не исключают того, что доступ к полным данным МИРЭС и деталям методики вычисления Индекса, могут быть использованы организациями – членами РНК МИРЭС для составления не публичных отраслевых аналитических отчетов.

7. Закрытость для широкого круга пользователей отмеченных в предыдущем пункте данных является препятствием для

проведения независимых исследований в целях углубленного понимания значений Индекса энергетической трилеммы и его компонентов, в результате чего использование WETI в научных исследованиях представляет весьма ограниченный интерес.

8. Представляется целесообразным рекомендовать Минэнерго России как одному из ведущих членов российского национального комитета создать под своей эгидой постоянно действующую рабочую группу, специалисты которой вникли бы

во все тонкости методики и методологии разработки World Energy Trilemma Index. Создание такой группы позволит не только резко активизировать участие России в соответствующей деятельности МИРЭС и ещё более эффективно отстаивать интересы нашей страны на международной арене, но и распространить практику разработки таких индексов в исследованиях, связанных со сравнительным энергетическим анализом регионов Российской Федерации.

### Использованные источники

1. Мастепанов А.М. *Мировая энергетика: основные проблемы и тенденции развития* – Глава 4 учебника «Современная мировая политика» / Под ред. Е. П. Бажанова; 2-е изд. Дипломатическая академия МИД России. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2019. С. 67–99.
2. Мастепанов А.М. *Энергетическая безопасность в Большой Евразии: разные игроки – разные подходы к решению проблемы* В сб.: *Большая Евразия: Развитие, безопасность, сотрудничество. Ежегодник. Вып. 1. Ч. 1* / РАН. ИНИОН. Отд. науч. сотрудничества; Отв. ред. В.И. Герасимов. – М., 2018. 612 с. (С. 112–118).
3. Мастепанов А.М. *Проблемы обеспечения энергетической безопасности в новых геополитических условиях* // *Энергетическая политика*. 2017, Выпуск 1, С. 20–37.
4. Мастепанов А.М. *Энергетический переход как новый вызов мировой нефтегазовой отрасли* // *Энергетическая политика*. Выпуск 2, 2019, С.62–69.
5. Мастепанов А.М. *Энергетический переход: к чему готовиться мировому нефтегазу* // *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. Научно-экономический журнал*. 2019, № 10 (178), С. 5–14.
6. Мастепанов А.М. *Энергетический переход как генеральное направление развития энергетики будущего* // *Экологический вестник России*. 2020, №1, С.10–15; №2, С.12–19.
7. Денчев К. *Мировая энергетическая безопасность: история и перспективы*. – URL: [http://www.hist.msu.ru/Journals/NNI/pdfs/Denchev\\_2010.pdf](http://www.hist.msu.ru/Journals/NNI/pdfs/Denchev_2010.pdf)
8. Mandil Cl. *Energy Security: the IEA's Perspective*. New Orleans, 2007, p.18. – URL: <http://www.iea.org/rextbase/speech/2007/mandil/NewOrleans.pdf>.
9. Кононов Ю.Д. *Анализ зарубежного опыта комплексной оценки состояния энергетической безопасности* // *Энергетическая политика*. 2017, Выпуск 1, С. 98–107.
10. *Energy Dictionary / World Energy Council*. – Paris: Jouve Sl., 1992
11. *Россия – Европа: стратегия энергетической безопасности. Материалы Консультативного Совещания*. – М., 1995.
12. *From World Power Conference to World Energy Council. 90 years of energy cooperation, 1923-2013. Published by the World Energy Council, 2013. ISBN 978 0 946121 31 1* – URL: <https://www.worldenergy.org/assets/downloads/A-Brief-History-of-the-World-Energy-Council.pdf>
13. *What is the energy trilemma?* – URL: <https://www.worldenergy.org/assets/images/imported/2013/09/Trilemma-original.pdf>
14. *World Energy Trilemma. Time to get real – the case for sustainable energy investment*. World Energy Council 2013. 113 p. – URL: <https://www.worldenergy.org/assets/images/imported/2013/09/2013-Time-to-get-real-the-case-for-sustainable-energy-investment.pdf>
15. Мастепанов А.М. *Энергетические прогнозы МИРЭС // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. Научно-экономический журнал*. 2017, №5. С.12–17.
16. *World Energy Trilemma Index 2019, published by the World Energy Council 2019 in partnership with OLIVER WYMAN*. 79 p. – URL: <https://trilemma.worldenergy.org/reports/main/2019/2019%20Energy%20Trilemma%20Index.pdf>
17. *Fostering Effective Energy Transition 2020 edition. Insight Report*. May 2020. – URL: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Fostering\\_Effective\\_Energy\\_Transition\\_2020\\_Edition.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2020_Edition.pdf)
18. РНК МИРЭС – URL: <http://rnk.worldenergyrussia.ru/>
19. *Global and Russian Energy Outlook 2019 / ed. A.A. Makarov, T.A. Mitrova, V.A. Kulagin; ERI RAS – Moscow School of Management SKOLKOVO – Moscow, 2019. 210 p. – ISBN 978-5-91438-029-5*
20. Song, L., Fu, Y., Zhou, P., & Lai, K. K. (2017). *Measuring national energy performance via Energy Trilemma Index: A Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis*. *Energy Economics*, 66, 313–319. doi:10.1016/j.eneco.2017.07.004
21. Heffron, R. J., McCauley, D., & Sovacool, B. K. (2015). *Resolving society's energy trilemma through the Energy Justice Metric*. *Energy Policy*, 87, 168–176 p. doi:10.1016/j.enpol.2015.08.033
22. Gunningham, N. (2013). *Managing the energy trilemma: The case of Indonesia*. *Energy Policy*, 54, 184–193. doi:10.1016/j.enpol.2012.11.018
23. Šprajc, P., Bjegović, M., & Vasić, B. (2019). *Energy security in decision making and governance - Methodological analysis of energy trilemma index*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 114, 109341. doi:10.1016/j.rser.2019.109341
24. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Онтология\\_\(информатика\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Онтология_(информатика))



Царичанское месторождение

Источник: «Газпром нефть»

УДК 622.276

DOI 10.46920/2409-5516\_2020\_8150\_84

# Нефть с трудным характером

## Tight oil

Елена КАРЬГИНА  
Специальный обозреватель ИА «ТАСС»  
e-mail: Eresunn@gmail.com

Elena KARGINA  
TASS correspondent  
e-mail: Eresunn@gmail.com

Царичанское месторождение

Источник: «Газпром нефть»



Аннотация. Четыре российские нефтяные компании создали два совместных предприятия по отработке технологий освоения трудноизвлекаемой нефти. В статье рассматриваются особенности российской сланцевой нефти и отечественные технологии ее добычи.

*Ключевые слова:* доманиковские отложения, баженовская свита, сланцевая нефть, совместное предприятие, технологии добычи.

Abstract. Four Russian oil companies have established two joint ventures to develop technologies for output hard-to-recover oil. The article discusses the features of Russian shale oil and domestic technologies for its production.

*Keywords:* domanik, Bazhenov formation, joint venture, technology of oil production.



**К ТРИЗ относят высоковязкую, глубокозалегающую нефть, запасы в низкопроницаемых коллекторах, подгазовые месторождения, остаточные залежи**



Сотрудник «Газпром нефти»

Источник: «Газпром нефть»

### Вместе к сланцевому будущему

«Татнефть», «Газпром нефть» и «ЛУКОЙЛ» сообщили, что создадут совместное предприятие под названием «Новые технологии добычи нефти» для поиска и добычи трудноизвлекаемых запасов углеводородов в Волго-Уральском регионе. Сделка завершена, при этом каждая компания получит по 33,3 % в СП. «Новые технологии» получили прописку в Оренбурге. «Татнефть» владеет в ней долей напрямую, «ЛУКОЙЛ» – через дочку РИТЭК, а «Газпром нефть» – через «Технологический центр «Бажен».

«Партнеры объединят операционные и технологические компетенции для наиболее эффективного освоения традиционных залежей нефти, а также разработки рентабельных технологий для промышленного освоения трудноизвлекаемых углеводородов».

В конце июня, на фоне некоторого затишья после ценовых войн крупнейших нефтепроизводителей, карантинных, вызванных пандемией коронавируса, падения спроса и обвала нефтяных цен, пришла достаточно неожиданная новость об объединении ведущих российских компаний для работы над проектами освоения сложных месторождений нефти. Первое заявление о создании совместных предприятий было сделано еще полгода назад, и несмотря на пандемию и сопутствующие волнения нефтяного рынка, инициатива не была отложена.

Волей не волей возникает вопрос: зачем сейчас, когда нефть стоит так дешево, а спрос на нее находится на минимальных уровнях, инвестировать в проекты по отработке сложных и дорогих технологий добычи трудноизвлекаемых запасов углеводородов?

родов на двух участках в Оренбуржье», – говорится в сообщении компаний.

Совместное предприятие получит лицензии на два участка в Оренбургской области – Савицкий и Журавлевский. Начать добычу на них планируется уже в 2024 году. Площадь Савицкого участка составляет 900 кв. км, здесь планируется пробурить шесть поисковых скважин, также ведутся геофизические исследования, в том числе изучение керна и флюидов.

Соседний Журавлевский участок площадью 120 кв. км. более изучен – на его территории находится Журавлевское за-

боткой технологий их освоения. СП получит участки «Салымский – 3» и «Салымский – 5». Начало промышленной добычи на участках запланировано на 2025 год. Эти проекты разрабатывает центр «Бажен». При этом геологические ресурсы нефти на участках могут превышать 500 млн тонн. «Газпром нефть» получит в СП 51 %, «Зарубежнефть» – 49 %.

### А дальше все труднее

На трудноизвлекаемую нефть в России сейчас возлагаются особые надежды. Согласно отчету Счетной палаты,



Технологическая линия установки подготовки нефти и газа в Оренбургской области

Источник:  
«Газпром нефть»

консервированное месторождение (остаточные геологические запасы на госбалансе – 2,5 млн тонн нефти). Компании намерены провести здесь в течение трех лет 3D-сейсмику и пробурить две скважины – разведочную на традиционные углеводороды и поисковую на нетрадиционные.

Буквально через пару дней после сообщений о создании «Новых технологий» стало известно, что «Газпром нефть» создает еще одно совместное предприятие с «Зарубежнефтью». Компания должна заняться поиском, разведкой и добычей трудноизвлекаемых запасов нефти в Ханты-Мансийском автономном округе и разра-

запасов нефти в стране хватит на 35 лет, газа – на 50 лет. Однако легкоизвлекаемые месторождения смогут обеспечивать нефтью лишь 20 лет. Значит, нужно учиться добывать недоступное. На фоне снижения запасов «обычной», легкодоступной нефти, доля ТРИЗ будет уверенно расти.

«Значение нетрадиционных ресурсов быстро возрастает. Многие разрабатываемые в настоящее время месторождения традиционной нефти являются зрелыми (почти 40 % добычи сегодня приходится на месторождения старше 40 лет), заменить снижающуюся добычу на этих месторождениях трудно. В глобальном масштабе добы-

ча нефти из таких месторождений, согласно оценкам Международного энергетического агентства, упадет в базовом сценарии последнего прогноза МЭА к 2040 г. примерно на 5 млн баррелей в сутки, а её доля в мировом предложении снизится с 70 % в настоящее время до 60 % в 2040 г.», – отмечает руководитель Аналитического центра энергетической политики и безопасности Института проблем нефти и газа РАН Алексей Мастепанов.

По данным Минэнерго России, на трудноизвлекаемую нефть приходится больше 65 % от общего объема извлекаемых запасов: к ТРИЗ относится около 12 млрд тонн нефти из 18 млрд запасов. Минэнерго прогнозирует, что через 15 лет, к 2035 году доля трудноизвлекаемой нефти в добыче нефти в стране будет составлять 17 % по сравнению с нынешними 7 %. Согласно предварительным оценкам Минэнерго, в 2019 году в стране добыли 56 млн тонн нефти из пластов с критериями ТРИЗ (10 % от добычи нефти с газовым конденсатом).

### Что такое ТРИЗ?

Как такового законодательно закрепленного понятия ТРИЗ в России нет, однако сейчас к трудноизвлекаемым относят высоковязкую нефть, глубокозалегающую, запасы в низкопроницаемых коллекторах, подгазовые месторождения, удаленные от инфраструктуры, остаточные залежи в выработанных месторождениях – то есть те запасы, которые нерентабельно разра-

«Газпром нефть» уже имеет опыт реализации проектов по освоению ТРИЗ в ХМАО

Источник:  
«Газпром нефть»



**На трудноизвлекаемую нефть приходится больше 65% или 12 млрд тонн от общего объема извлекаемых запасов. В 2035 году доля ТРИЗ в добыче нефти будет составлять 17% против нынешних 7%**

батывать по имеющимся технологиям, для которых необходимы новые, дорогостоящие методы добычи. Это в том числе баженовская свита, ачимовская свита, доманиковские отложения, вязкая нефть Волго-Уральского региона.

Минприроды считает трудноизвлекаемыми запасы, экономически эффективная разработка которых может осуществляться только с применением методов и технологий, требующих повышенных капиталовложений и эксплуатационных затрат по сравнению с традиционно используемыми способами. Решение о включении проектов в список ТРИЗ принимаются на основании экспертизы Государственной комиссии по запасам Минприроды и Минэкономразвития.

Таким образом, очевидно, что сейчас понятие ТРИЗ становится не столько геологическим, сколько экономическим – за-

пасы, которые еще вчера добывать было крайне сложно, сегодня становятся рентабельными. Сланцевая революция в США это продемонстрировала. Конечно, и здесь присутствуют нюансы, связанные с мировой конъюнктурой и особенностями финансирования сланцевых компаний.

Теперь как никогда остро встает вопрос, смогут ли российские компании самостоятельно решить технологическую и экономическую проблемы освоения трудноизвлекаемых запасов и отказаться от помощи со стороны западных компаний.



Река Доманик в Оренбуржье  
Источник: [wikimaria.org](#)

### Трудности объединяют

У нефтяников, как известно, достаточно распространены всевозможные партнерства – друг с другом, с сервисными компаниями, государственными и т. д. Есть и такое понятие, как «совместный промышленный проект (JIP)», при котором компании объединяются для совместного получения конкретной технологической разработки за общий счет. В одиночку достичь цели, как правило, слишком дорого, долго и рискованно, требуются специальные знания и навыки, а также оборудование. Примерами таких партнерств могут стать консорциум компаний, в том числе Chevron, с участием департамента энергетики США, геологической службы и службы по минеральным ресурсам по первому в мире

проекту бурения для сбора геологических данных о газогидратоносных песчаных коллекторах в Мексиканском заливе или проект GE Oil&Gas, Equinor и Total по созданию технологии повышения давления для увеличения добычи нефти.

В России таких совместных промышленных проектов мало. Но сейчас они становятся как никогда более актуальными с учетом санкций и отсутствия возможности у компаний, и так вынужденных сокращать добычу и инвестиции, в одиночку вкладывать значительные средства в освоение пилотных проектов. На фоне низких цен на нефть и неопределенности по мировому спросу, риски и расходы, как известно, лучше поделить, пусть даже для этого придется поделить и выгоду. Санкции же уже привели к тому, что ряд иностранных компаний приостановили совместные с российскими партнерами проекты по баженовской, ачимовской свитах и доманику.

Как напоминает консультант VYGON Consulting Денис Пигарев, с 1 января 2020 года вступили в силу изменения в закон «О недрах», которые предоставили возможность использовать участки недр в качестве полигонов для разработки технологий изучения, разведки и добычи ТРИЗ, к которым, в частности, относятся доманиковые отложения. «До конца 2020 года завершится работа по утверждению системы нормативно-правовых актов, регламентирующих их порядок получения и эксплуатации. В следующем году ожидается запуск первых полигонов, поэтому у СП будет время выполнить все необходимые подготовительные работы», – считает он.

Основными технологиями для трудноизвлекаемых запасов, в том числе сланцевых углеводородов, являются многостадийный гидроразрыв пласта и бурение горизонталь-

---

**Просто использовать американские технологии не позволяют геологические особенности российского сланца. Нужны новые комбинации, модификации и адаптации методов разведки и добычи**

---



Месторождение Bakken, США  
Источник: [Ken James](#)

ных скважин, позволяющих наращивать производительность. Просто использовать технологии, применяющиеся на том же Баккене в США, не позволяют геологические особенности российского сланца. А значит, нужны новые комбинации, модификации и адаптации методов разведки и добычи.

Среднее время разработки технологий в нефтегазе занимает около десяти лет с нуля до серийного производства. Конечно, сейчас многие наработки уже имеются, но процесс их адаптации и проверки в любом случае не является быстрым. «С другой стороны, процесс создания и испытания технологий занимает не один год и реальный прирост добычи ТРИЗ ожидается за рамками действия сделки ОПЕК+», – отмечает Д. Пигарев.

«Само создание и отработка новых технологий для освоения трудноизвлекаемых запасов ведётся широким фронтом, охватывая геологоразведку (геохимические и геомеханические исследования пород, определение зрелости керогена, проведение углерод-кислородного каротажа, и т. д.); бурение (в том числе разработка особых технологий строительства горизонтальных скважин с многостадийным гидроразрывом пласта, оптимизированных для горно-геологических условий баженовской свиты, одна из них – plug & perf); эксплуатацию скважины; способы вовлечения в разработку запасов лёгкой нефти из пород сланцевой формации за счёт термо-

химических методов воздействия; подбор оборудования и реагентов для обеспечения рентабельной добычи нефти баженовской свиты, включая синтез новых ПАВ и др.», – говорит А. Мастепанов.

По его мнению, успешная разработка рентабельных технологий извлечения нефти для бажена и доманика позволит не только подобрать аналогичные технологии для других подобных типов отложений в нашей стране, но и экспортировать компетенции и оборудование.

### Доманик

«Газпром нефть», «ЛУКОЙЛ» и «Татнефть» уже сейчас активно работают с трудной нефтью, поэтому их интерес к совместной работе вполне объясним.

На территории Оренбургской области находятся так называемые российские сланцы – доманиковые отложения, названные так по реке Доманик. Площадь, на которой встречается доманик – около 500 тыс. кв. км в Волго-Уральском, Тимано-Печорском и Прикаспийском бассейнах. Это крайне плотные слабопроницаемые породы, содержащие легкую сланцевую нефть, аналог американской tight oil.

---

**В России совместных промышленных проектов мало. Санкции привели к тому, что ряд иностранных компаний приостановили процессы создания СП с российскими партнерами по бажену, ачиму и доманику**

---

Нефть эту извлечь крайне трудно из-за высокой плотности пород, в которых находятся залежи, повышенной неоднородности коллектора и интенсивного обводнения: традиционные методы тут не работают, а коммерчески выгодной технологии добычи пока не существует.

Залежи доманика в России плохо изучены, но по своим характеристикам это вполне обычная нефть. «Как правило, эта толща имеет сложное строение, представлена частым чередованием пород разного мине-



Добыча сверхвязкой нефти на Ашальчинском месторождении

Источник: «Татнефть»

рального состава и включает выдержанные интервалы разреза с высоким содержанием углеводородов как в свободном состоянии, так и в матрице породы», – отмечает А. Мастепанов.

Нефть расположена на глубине от 1,3 до 4 км, а «Газпром нефть» оценивает ее извлекаемые запасы в 3–6 млрд тонн. Между тем, «Татнефть» оценивает ресурсы доманиковых отложений в 5–16 млрд тонн условного топлива: огромный разброс является следствием недостаточной изученности. Суммарные ресурсы углеводородов доманика, по данным ВНИГНИ, достигают 409 млрд тонн.

Как отмечает Д. Пигарев, по предварительным оценкам, суммарные геологические запасы доманиковых отложений составляют около 6 млрд тонн, при этом добыча с 2005 года не изменяется и составляет около 300 тыс. тонн в год или менее 1 % общей добычи России. «Это связано с отсутствием экономически эффективных отечественных технологий освоения данных залежей, разработкой которых активно занимаются «Газпром нефть», «РИТЭК» и «Татнефть». Их доля в общей добыче из доманиковых залежей достигает 72 %, – говорит эксперт. При этом, по его мнению, объединение компетенций компаний и значительный

### В Оренбургской области находятся так называемые российские сланцы – доманиковые отложения, названные по реке Доманик. Площадь доманика – около 500 тыс. км<sup>2</sup> в Волго-Уральском, Тимано-Печорском и Прикаспийском бассейне

опыт разработки ТРИЗ позволит ускорить развитие технологий на доманике. «При появлении на российском рынке решений, обеспечивающих рентабельную добычу, ее уровень к 2035 году может достигнуть 5–10 млн тонн в год», – считает консультант VYGON Consulting.

#### Парогравитация

«Татнефть», работающая в Волго-Уральской нефтяной провинции, давно освоила сверхвязкую, трудноизвлекаемую нефть. Компания запатентовала около 260 технологий и технических решений по ее разработке, создав первый в стране

### Геологические запасы доманиковых отложений достигают около 6 млрд тонн, при этом добыча с 2005 года не изменяется и составляет около 300 тыс. тонн в год или менее 1 % общероссийской

полный цикл технологий разведки и разработки месторождений с такими запасами.

Еще в 2006 году компания впервые в стране внедрила на Ашальчинском месторождении собственные методы освоения на основе парогравитационного дренирования парными горизонтальными скважинами. Масштабная разработка сверхвязкой нефти началась после получения налоговых льгот в 2012 году. Сейчас компания снизила себестоимость добычи сверхвязкой нефти почти в 2 раза за счет собственных технологий и отечественной техники вместо зарубежной.

При этом, как говорил еще год назад заместитель генерального директора компании по разведке и добыче нефти и газа Рустем Халимов, около 57 % текущих извлекаемых запасов компании не вовлекаются в разработку, то есть потенциал добычи имеется немалый. В прошлом году «Татнефть» произвела 29,46 млн тонн нефти, при этом добыча сверхвязкой нефти подскочила на 40 %, до 2,7 млн тонн. В 2018 году компания нарастила добычу такой нефти на треть.

В апреле 2020 года компания начала сокращать производство, даже не дожидаясь соглашения ОПЕК+. «Татнефть» объявляла, что в рамках сделки с мая снизит добычу на 20 % и остановит почти 40 % эксплуатационного фонда добывающих скважин, однако намерена поддерживать их работоспособность. При этом компания рассчитывает, что сможет быстро начать добычу на этих проектах, когда понадобится. «Я не думаю, что будут какие-то препятствия для того, чтобы запустить эти скважины в эксплуатацию и возобновить добычу», – говорил Р. Халимов в конце апреля.

«Татнефть» начала изучать доманик несколько лет назад, но в целом нефтепроявления из отложений на глубине до 1,7 км, были обнаружены 50–60 лет назад.

Компания создала два научных полигона – «Доманик» – на Булгарском участке и «Битум» на Елаурском и Кузминовском участках для отработки технологий разведки и разработки месторождений. Цель таких полигонов – ликвидировать отставание в изучении ресурсной базы по ТРИЗ по РФ в целом; создать отечественные инновационные решения по поиску, разведке и освоению ТРИЗ, а также вовлечь в процесс более широкий круг ученых из РАН, академий субъектов РФ, студентов и аспирантов вузов, ученых отраслевых институтов и опытных инженеров-производственников разных компаний. На полигонах отработываются и такие «нашумевшие» технологии,



Добыча сверхвязкой нефти на Ашальчинском месторождении  
Источник: «Татнефть»

как бурение горизонтальных скважин и гидроразрыв пласта.

Цель полигонов – создание геологической базы знаний по ТРИЗ, испытание и совершенствование новых технологий разработки доманиковых отложений, залежей сверхвязкой нефти в карбонатных коллекторах и залежей в терригенных коллекторах с малой толщиной в продуктивной части пласта. При этом «Татнефть» предлагает привлечь к работе на таких полигонах и иностранные компании.

Инвестиции в Булгарский участок компания оценивает в 30,6 млрд рублей, Елаурский и Кузминовский – в 29 млрд рублей, в том числе именно по доманику планируется выделить 11 млрд рублей. Добыча

## Различия в геологическом строении не позволяют использовать на бажене технологии, применяемые в США на родине сланцевой революции, без значительной адаптации к российским условиям

нефти на первом участке может составить 40,7 млн тонн, на двух других – 9 млн тонн.

### Бажен

Крупнейшая в мире сланцевая формация – баженовская свита – находится в России, в Западной Сибири. Это толща горных пород, обогащенная органическим веществом, образовавшимся морскими организмами и водорослями, примерно 145 млн лет назад. Общая площадь бажена превышает 1 млн кв. км, залегает она на глубине 2–3 км, а толщина слоя составляет 20–30 метров. Нефть расположена в лабиринтах совершенно непредсказуемо. Геологи часто сравнивают бажен со слоеным пирогом, состоящим из разных по составу нефтематеринских пород.

Именно различие в геологическом строении и не позволяет использовать на бажене те технологии, которые сейчас применяются на родине сланцевой революции, в американской провинции Баккен, по крайней мере, без значительной адаптации к российским условиям. Сочетание применяемых на том же Баккене технологий множественного гидроразрыва пласта и горизонтального бурения придется значительно модифицировать. Как отмечает «Газпром нефть», основные технологии разработки месторождений ТРИЗ, над которыми работают российские компании, – это совершенствование конструкции горизонтальных скважин с многостадийным гидроразрывом пластов, строительство высокотехнологичных скважин, интегрированный инжиниринг и совершенствование системы моделирования в сложных геологических зонах.

Звучат разные оценки запасов бажена – EIA считает, что эта свита насчитыва-

ет более 10 млрд тонн сланцевой нефти, некоторые прогнозируют геологические запасы в 18–60 млрд тонн, но звучат оценки и в 100–170 млрд тонн. В любом случае пока речь идет лишь о предположениях, хотя сейчас на баженовской свите работают основные крупные компании.

«По разным оценкам, в этих породах содержится от 22 до 250 млрд тонн нефти! А мы, при имеющихся технологиях, берем оттуда всего несколько сотен тысяч тонн в год. По мере истощения традиционных запасов баженовская свита рассматривается как один из важных объектов для восполнения ресурсной базы», – говорит А. Мастепанов. Однако, как напоминает эксперт, пока у геологов есть согласованное мнение лишь об основных параметрах и условиях залегания баженовской свиты и имеется масса вопросов, на которые еще предстоит найти ответы.

### Фронт повышенного давления

Входящий в «ЛУКОЙЛ» РИТЭК достаточно активно работает с баженом и домаником, отработывая, в частности, на Средне-Назымском и Галяновском месторождениях технологии термогазового и водогазово-

Пальяновская площадь  
Красноленинского месторождения



Источник:  
«Газпром нефть»

го воздействий. Эти технологии предполагают закачку в пласт под давлением воды и воздуха, в результате чего происходит окисление и выделяется углекислый газ и ШФЛУ, которые вытесняют нефть. Под воздействием температуры в 120 градусов природный кероген синтезируется в легкую нефть. Как говорил председатель совета директоров «ЛУКОЙЛа» Валерий Грайфер, компания проводит промышленное испытание технологии с 2009 года.

«Мы инициируем в пласте высокотемпературные окислительные процессы, в результате чего появляется тепловой газовый фронт повышенного давления, который вытесняет углеводороды в сторону добывающих скважин. Керновые исследования показали, что там, где прошел данный фронт, большая часть нефти мигрирует к забоям добывающих скважин», – пояснял он РБК.

Компания построила трубопровод для сбора и транспортировки баженовской нефти, что позволяет обеспечить постоянную добычу и качественный ее учет.

«ЛУКОЙЛ» также изучает различные технологии ГРП на Красноленинском месторождении.

«Газпром нефть» в 2017 г. договорилась о создании на территории Ханты-

Мансийского автономного округа технологического центра «Бажен», который займется созданием экономически эффективных методов разработки баженовской свиты. Местом испытания новых технологий и оборудования стала Пальяновская площадь Красноленинского месторождения, где с 2013 года компания ведет геологическое изучение и добычу нефти из нетрадиционных коллекторов.

## Технологии ТРИЗ, над которыми работают российские компании, – это умные и горизонтальные скважины с многостадийным ГРП, интегрированный инжиниринг и моделирование в сложных геозонах

Проект получил статус национального. До 2025 г. здесь планируется пробурить 100 новых скважин и добывать 10 млн т нефти. Центр объединяет более 20 компаний, участвующих в реализации технологических, научных и поисковых проектов. Он намерен создать 15 технологий в разных направлениях, таких как поиск, добыча, оборудование и программное обеспечение, завершив основные работы уже в 2021 году. Инвестиции оцениваются в 8,5 млрд рублей, из которых 7,5 млрд рублей – средства «Газпром нефти».

Осенью 2019 года число стадий высокотехнологичного ГРП в интервале баженовской свиты впервые в российской нефтедобывающей отрасли достигло 18-ти. Центр впервые в российской истории без использования роторно-управляемых систем пробурил здесь скважину с горизонтальным стволом.

Как сообщила «Газпром нефть», центр планирует уже в следующем году достичь рентабельности добычи на бажене – 8,5 тысяч рублей за тонну. Центр с 2017 года снизил стоимость добычи российской сланцевой нефти вдвое – с 30 тыс. до 16 тыс. рублей за тонну.

По словам генерального директора технологического центра «Бажен» Кирилла Стрижнева, стратегическая задача проек-

## Баженовская свита насчитывает более 10 млрд тонн сланцевой нефти по данным МЭА, ряд экспертов оценивает ее геологические запасы в 18–60 млрд тонн, но звучат оценки и в 100–170 млрд тонн

та – разработка к 2025 году рентабельной технологии добычи нефти из баженовской свиты. Компания видит потенциал доведения добычи на бажене к этому сроку до 10 млн т в год с нынешних 800 тысяч, при этом доля «Газпром нефти» будет составлять около 2–2,5 млн тонн.

Центр собирается заняться и домаником, технологию рентабельной добычи которого намерен создать к 2027 году. «К 2027 году планируется разработать технологию рентабельной добычи доманиковой нефти и создать новый центр нефтедобычи из нетрадиционных запасов в Оренбургской области с годовым уровнем

добычи к 2030 году до 2,7 млн тонн», – говорится в материалах центра. Речь идет в том числе и о Савицком участке, входящем в совместное предприятие с «ЛУКОЙЛ-Лом» и «Татнефтью». Инвестиции в участок оцениваются в 9 млрд рублей до 2023 года.

У «Зарубежнефти» есть опыт по нетрадиционной нефти, в частности, по разработке карбонатных коллекторов во Вьетнаме. Кроме того, у компании большой опыт работы на участках со сложными коллекторами по проектам освоения Центрально-Хорейверского поднятия и Харьягинского СРП. «В портфеле технологий компании находится ряд уникальных, а также достаточно редко используемых технологий», – напоминает А. Мастепанов.

### Дешевле тратить на науку

Несомненно, разработка технологий по добыче российского сланца является крайне сложной задачей на фоне санкций и кризиса на рынке нефти. Она потребует масштабных инвестиций и не будет слишком быстрой. Но также очевидно, что России, опустившейся этой весной уже на третье место по мировой добыче нефти, крайне нужны такие технологии. Конечно, вряд ли мы сможем повторить американскую сланцевую революцию, для

успеха которой сошлось одновременно слишком много факторов: огромные вложения в технологии при участии государства, многолетний опыт по добыче нефти и многолетние же поиски рентабельных технологий, наличие инфраструктуры, серьезная конкуренция на сланцевом рынке из-за большого числа малых и средних нефтекомпаний, особенности финансового рынка, позволяющие получить быстрое финансирование проекта и оперативно реагировать на потребности. Но и просто так оставить в земле крупнейшие в мире запасы нефти нельзя.

«Можно с достаточно высокой степенью уверенности утверждать, что потребление

составной частью мирового энергетического баланса и основным энергоносителем для транспорта.

«При этом не надо забывать, что нефть – это не только важнейший энергетический ресурс, но и рычаг влияния на политику, экономику и общественную жизнь большинства стран мира», – напоминает он.

«Вместе с тем, совершенно точно конкурентная борьба углеводородов, добытых на шельфе арктических морей, произведенных в результате повышения нефте- и газотдачи разрабатываемых месторождений и освоения глубоководных и нетрадиционных источников нефти и газа будет ужесточаться», – считает академик.

Сейсмические исследования Пальяновской площади

Источник: «Газпром нефть»



Ашальчинское месторождение

Источник: «Татнефть»

энергии в мире будет расти, по крайней мере, до середины этого века и во всех секторах глобальной экономики, при этом темпы роста энергопотребления будут всё больше и больше отставать от темпов роста ВВП. Что касается нефти, то рост спроса на неё в перспективе хотя и замедлится, но, по всей вероятности, не достигает пика до 2040 г., то есть будет продолжать расти как минимум ещё лет 15–20», – считает А. Мастепанов. По его словам, даже в наиболее «зелёных» сценариях энергетического перехода, при снижении объёмов потребления нефти к 2040–2050 годам на 30–40 %, нефть останется важнейшей

«По какому из этих направлений удастся быстрее сократить издержки производства, то и войдёт в число основных приоритетов мировой нефтедобычи. Новые технологии и технические средства «с неба не свалятся», их никто нам не подарит. А в современных реалиях геополитической ситуации – и не продаст. Подчеркну: нужно вести геологоразведку, научные исследования, поиск новых технологий и технических приёмов. На это нельзя жалеть денег. Проекты изучения в сотни раз дешевле проектов добычи. Тот, кто экономит на науке, всегда плетется в хвосте, покупает чужие технологии и платит за это гораздо больше, чем за науку», – отмечает он.



## ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА



## НАШИ ПАРТНЕРЫ

### ПОДПИСКА ОТКРЫТА!

Журнал «Энергетическая политика» принял участие в подписной кампании 2020 года. Оформить подписку можно во всех почтовых отделениях Российской Федерации по каталогу агентства Роспечать «Газеты и журналы». Подписной индекс: 88732. Стоимость подписки на полугодие (6 номеров) составит 10 200 рублей.

В каждом номере – аналитические обзоры, авторские колонки, материалы научного и научно-прикладного характера. Будь в курсе основных направлений развития ТЭК!

[energypolicy.ru](http://energypolicy.ru)

 ПАО СИБУР

 **ГАЗПРОМ  
НЕФТЬ** } *СТРЕМИМСЯ  
К БОЛЬШЕМУ!*

 АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
**ЗАРУБЕЖНЕФТЬ**

  
**ИНТЕР  
РАО ЕЭС**  
энергия без границ

 **РОССЕТИ**  
ФСК ЕЭС

 **СУЭК**  
СИБИРСКАЯ УГОЛЬНАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

 БЛАГОТВОРИТЕЛЬНЫЙ ФОНД  
**TATNEFT**

Источник фото  
на обложке: СУЭК



ISSN 2409-5516