



Петр Прзыбыло, GeoModes

Piotr Przybylo, GeoModes

От большой нефти к большой энергетике

Геополитические, социологические и экономические факторы, формирующие будущее энергетического сектора

The Big Oil to Big Energy Transition

Geopolitical, sociological, and economic factors that shape the future of the energy sector

Предисловие

Текущие прогнозы глобального энергопотребления показывают, что, несмотря на 50%-ый рост использования возобновляемых источников энергии в период между 2020 г. и 2025 г., они не смогут полностью заменить ископаемые виды топлива, по крайней мере, при нашей жизни. Однако, если взять в расчет недавние геополитические, экономические и социологические факторы, данный прогноз не оправдывает себя. Мир входит в период трансформации энергетики.

В сегодняшней беспрецедентной ситуации, то, что ранее оценивалось как постепенный, «не при нашей жизни», переход на 100%-ное использование возобновляемых источников энергии будет происходить в ускоренном темпе, и может уже случиться в обозримом будущем при нашей с вами жизни.

Preface

Current global energy consumption forecasts indicate that although renewables are set to expand by 50% between 2020 and 2025, they will not fully replace fossil fuels in our lifetimes. However, if recent geopolitical, economic, and sociological factors are taken into account, this prediction becomes obsolete. The world is about to enter a period of rapid energy transformation.

In today's unprecedented setting, what previously was estimated as a gradual «not-in-our-life-time» transition to 100% renewable energy usage is expected to occur at an accelerated rate and could now happen during our imaginable lifetime.

Less obvious but highly impactful factors that are currently transforming the world energy mix are the China – USA war of domination, the consequential decoupling of supply chains caused by the end of the globalization era and the COVID-19 pandemic.

Менее очевидными, но весьма убедительными факторами, в настоящее время меняющими ландшафт мировой энергетики, являются соперничество Китая и США, и, как следствие, разрушение логистических связей, вызванное эпохой конца глобализации, и пандемия COVID-19. Эти факторы вызвали неотложную необходимость в ускорении процесса цифровизации отрасли, регионализации обеспечения энергоресурсами, и обширную трансформацию отраслевой рабочей силы. Эти изменения вызовут дальнейшее снижение спроса на источники ископаемых энергоресурсов в определенных частях света, и подтолкнут темпы добычи к постепенному снижению. Прямыми последствиями таких обстоятельств для правительств различных стран будет угроза безопасности существующим логистическим связям в энергетике по всему миру, и нарушение энергетических потоков. Чтобы достичь такой безопасности, регионы, бедные на ресурсы ископаемых энергоносителей, обратятся к источникам энергии, которые в той или иной форме присутствуют в их географических пределах, т.е. к возобновляемым источникам энергии.

Далее представлен краткий анализ глобальных геополитических, экономических, и социологических факторов, имеющих непосредственное влияние на сектор энергетики.

1. Конец глобализации и его влияние на энергетическую безопасность

Мир до сих пор живет по правилам гегемонии США в мире, основанных на положениях Бреттон-Вудского соглашения, и американской валюте, где Военно-морской флот США обеспечивает свободную торговлю по всему миру, позволяя энерготоварам путешествовать к любым вообразимым уголкам нашего света. Исключительным геостратегическим испытанием этой эпохи является восхождение Китая, которое оказывает влияние на порядок международной свободной торговли, гарантируемый США, что обеспечивало, как минимум в последние 30 лет, беспрецедентный мир и достаток. Каким бы ни был исход этого конфликта в будущем, главным итогом этого явится необратимая автономизация (буквально, разъединение) двух крупнейших мировых экономик и ослабление глобальных логистических связей. Уже сейчас формируются две отчетливые сферы влияния и отношений в мировой экономике, выходящие за пределы традиционной политики, и затрагивающие

These factors have created an immediate need for an accelerated process of industry digitalization, regionalization of the energy supplies, and an extensive transformation of the industry workforce. These changes will create a further decrease in the demand for fossil fuels energy sources in certain parts of the world and push production rates in gradual decline. Direct outcome of such circumstances for governments across the world is the threat to the security of global energy supply chains and disruption of stable energy flow. In order to obtain such security, fossil fuel poor regions of the world will turn towards the energy source which is available in one form or another in most geographic locations – renewables.

Here, an overview of these new geopolitical, economic, and sociological worldwide factors that have a direct impact on the energy sector is presented.

1. End of Globalization and its Effect on Energy Security

The world still operates under the Pax Americana rules, based on the Bretton Woods agreement and US dollar where the US Navy secures free trade across the entire world allowing energy products to reach any imaginable port around the globe. The preeminent geostrategic test of this era is the impact that China's ascendance will have on the USA-led international free trade order, which has provided unprecedented peace and prosperity for the past 30 years. Whatever the result of this conflict will be in the future, the main outcome for this is an irreversible «decoupling» (read: break out) of the world's two largest economies and the global supply chains. This is already creating two distinct spheres of influence and relationships in the world economy, which extends beyond traditional politics into any type of commodity goods and services. This also includes the oil and gas products and its global and the political stability dependant value chains (figure 1).

Decoupling means ripping up global energy supply chains, shutting down the energy transportation corridors between these two economic powers, freezing foreign investment initiatives, and burning down the geopolitical bridges that were built over the past three decades between the Western and Eastern world. It means cost-push inflation and the slowing down of innovation and technological exchange. It also means sanctions, trade and price wars. As a result of that, the global energy supply and strategic flows may significantly diminish its volumes.

Re-creating global supply chains outside of Chinese dependencies will require capital which could

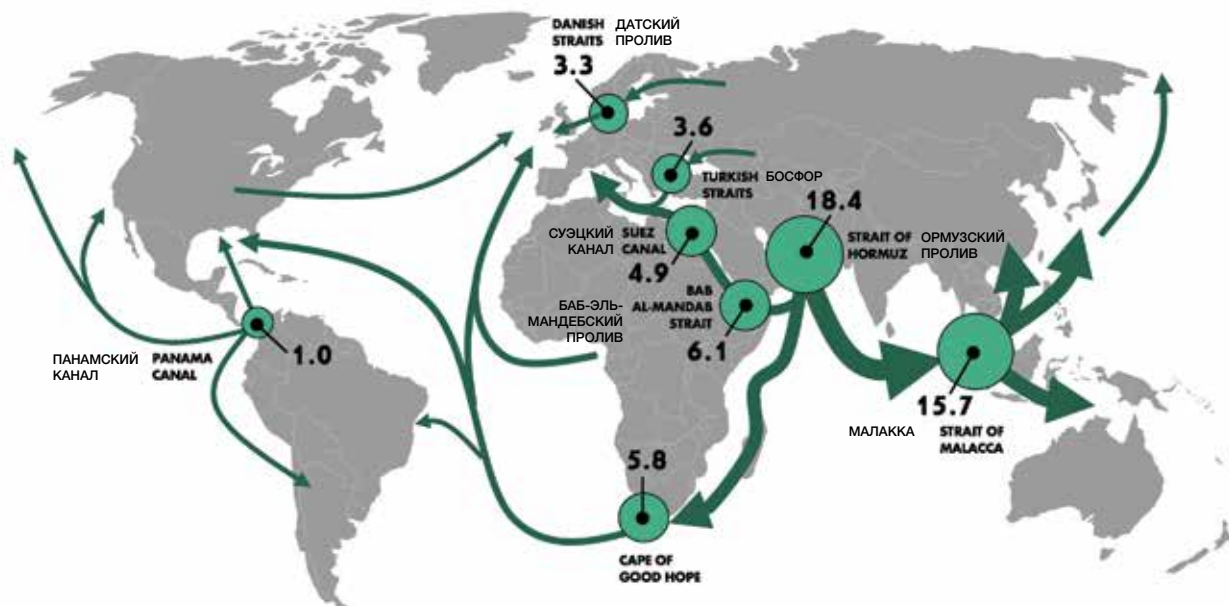


Рис. 1: Глобальные коридоры транспортировки нефти, и основные перевалочные пункты в июне 2019 года на пике нефтедобычи.

Мировая добыча нефти, в июне 2019 года, достигла уровня 100 млн.баррелей в сутки, впервые за всю историю добычи перешагнув барьер в 100 млн. баррелей нефти, добытой за сутки. Более 65 процентов этого объема (65 млн.барр./сут) транспортировалось по морю. Цифры, представленные по перевалочным пунктам, показывают 50 млн. баррелей нефти в сутки, и оставшиеся 15 миллионов, которые транспортировались вне основных морских маршрутов.

Ормузский пролив и Малакка являются крупнейшими стратегическими морскими транзитными точками мира и потенциальными перевалочными пунктами, учитывая объем, который проходит через них. В мире есть еще пять более значительных транзитных точек, являющихся чрезвычайно важными для транспортировки больших объемов нефти, и среди них выделяются Суэцкий канал и Баб-эль-Мандебский пролив (расположенный между Африканским Рогом и Ближним Востоком), Датский и Турецкий (Босфор) проливы, Панамский канал и мыс Доброй Надежды.

Fig. 1: Global oil transportation corridors and the main chokepoints in June 2019 at the peak of oil production.

The world produced over 100 m bbls of oil per day in June 2019 reaching the first time in the history the barrier of 100 m bbls of oil produced per day. Over 65 percent of this volume (65 m bbls per day) was transported by sea. The numbers presented for the main chokepoints represent 50 m bbls of oil, with the remaining 15 m being transported outside of the main sea routes.

The straits of Hormuz and Malacca are the world's most strategic maritime transit points and potential chokepoints, considering the volume of oil that passes through. There are five more significant transit points in the world, which are crucial for high volumes of energy transportation including the Suez Canal and Bab el-Mandeb (located between the Horn of Africa and the Middle East), the Danish and Turkish straits, the Panama Canal and the Cape of Good Hope.

всевозможные товары и услуги. Это также касается и продукции нефтегазового сектора и его производственно-сбытовых цепочек, зависящих от политической стабильности (рис.1).

Автономизация означает разрывание глобальной энергетической логистики, закрытие коридоров транспортировки энергоносителей между двумя крупнейшими экономическими державами, замораживание иностранных инвестиций, и сжигание геополитических мостов, построенных за прошедшие три десятилетия между странами Запада и Востока. Это означает инфляцию, стимулируемую ростом издержек производства, и замедление инновационного и технологического обмена. Это также означает санкции, торговые и ценовые войны. В результате всего этого, глобальное снабжение энергоносителями

otherwise be spent on investments, development projects, and technological advancement. Further deterioration of the US-China relationship to the extent that countries must decide to trade with a partner they value most, is probable. If a country is to «choose» to side with the USA, the energy companies of such country will be obliged to reduce their dependencies on China and China's sphere of influence (figure 2).

As a consequence, energy supply chains are predicted to become more regional, even national, improving safety of supplies and reducing the geopolitical impact of trade in the process. The only suitable solution for establishing such security and the energy flow stability is to create one's own independent energy source and to remove political dependencies in the supply chains' systems.

и стратегические потоки могут значительно уменьшиться в объемах.

Реструктуризация глобальных логистических цепочек в тех частях мира, которые находятся вне зоны влияния Китая, потребует капитальных вложений, которые, иначе, могли бы быть потрачены на инвестиции, проекты разработки месторождений, и технический прогресс. Вполне вероятно дальнейшее ухудшение американо-китайских отношений до той степени, когда многим странам придется делать выбор, с кем они готовы торговать. Если страна выбирает сторону США, энергетические компании такой страны вынуждены будут снизить свою зависимость от Китая и китайской сферы влияния. (Рис.2).

Как следствие этого, предполагается, что логистические связи станут более региональными, и даже национальными, тем самым повышая безопасность логистики, и смягчая фактор геополитического влияния в торговле, в процессе этого. Единственным приемлимым решением для достижения подобной безопасности и стабильности энергопотоков является создание

COVID-19 vividly exposed the fact that each region or country needs to take care of itself in terms of medical supplies and lifesaving. The same will apply to energy resources (figure 4). In terms of the COVID-19's effect on the sector, the pandemic has further accelerated the process of breaking the links in the world's energy supply chains which now will be even more difficult to re-establish post-virus.

Unlike fossil fuels, renewable energy sources are available in one form or another in most geographic locations. This is a significant factor in developing greener energy sources with the faster transition to renewable sources in fossil fuel poor regions of the world. This abundance in renewable sources will strengthen energy security and promote greater energy independence for most states.

2. From Big Oil to Big Energy

Across the globe, 67 countries have already revealed an ambition to net-zero emission targets of various forms in line with the Paris Climate Agreement (signed by 195 countries worldwide). This is being followed by the major oil and gas companies (figure 3) and other international businesses, now restructuring into

Career change and transition for oil & gas professionals

VIRTUAL COURSE

5 DAYS

- Assess your skills and capabilities
- Analyse alternative career options
- Explore current global energy industry trends
- Re-skill and re-train
- Adjust to the job market needs
- Fine-tuned your job search skills
- Change career and find a new satisfactory job
- Regain your job security

GEO MODES

Human-centred learning of the future



SIGN UP AT GEOMODES.COM

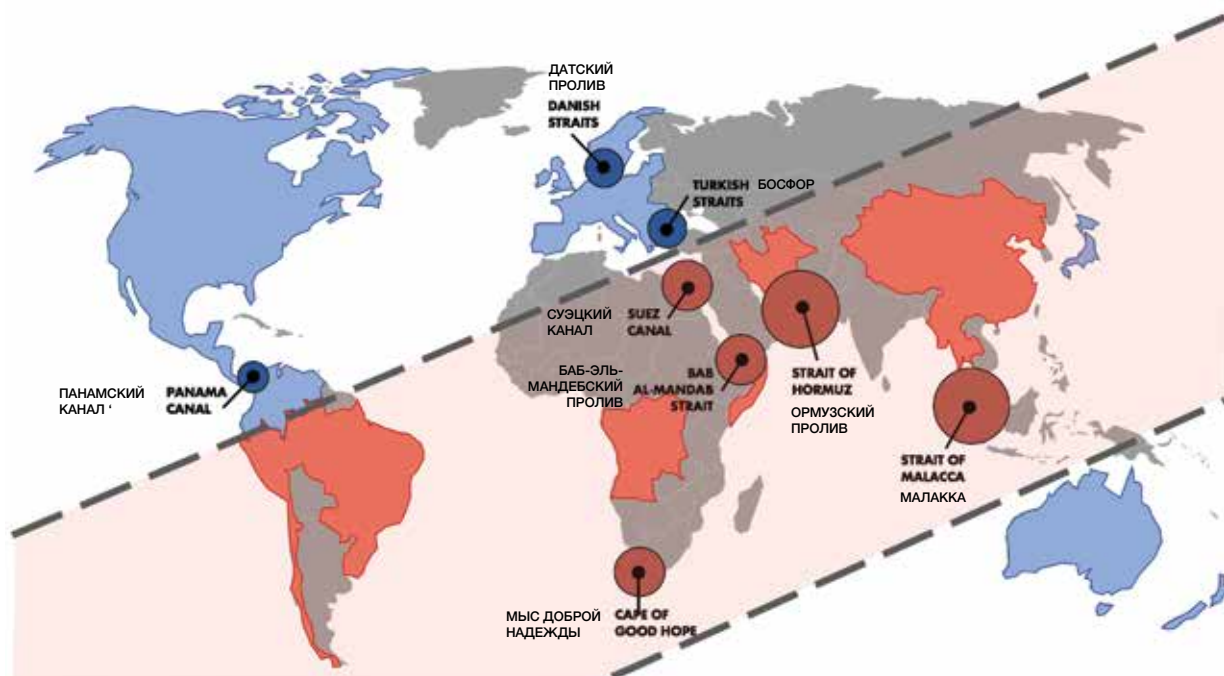


Рис. 2: Потенциальные сферы влияния США (голубой цвет) и Китая (красный цвет), в случае дальнейшего расширения конфликта. Отмеченные сферы влияния выделены исходя из данных об объемах торговли биржевыми товарами, сталью, энергоресурсами и технологиями. Китайская сфера влияния (красный цвет) включает в себя страны, крупнейшим торговым партнером которых является Китай. Американская зона влияния (голубой цвет) обозначает страны, крупнейшим торговым партнером которых является США (за исключением Японии и Австралии, которые уже давно находятся в сфере влияния США).

Международные энергетические рынки зависят от надежных транспортных маршрутов, поэтому блокировка, даже временная, любой из этих транзитных точек, показанных на рисунках 1 и 2, по причине политической нестабильности, способна привести к существенному риску недопоставок, увеличить неустойчивость, и повлиять на общие затраты на производство энергии, и мировые цены на нее. Только три из восьми основных перевалочных пункта находятся вне потенциальной зоны влияния Китая.

Fig. 2: Potential spheres of influence of the USA (blue) and China (red) in case of the prolong conflict.

The marked spheres of the influence are based on the commodity, steel, energy and technology trade exchange volumes. The Chinese sphere of influence (red) indicate the countries whose biggest trading partner is China. The American sphere of influence (blue) indicate the countries whose biggest trading partner is the USA (with the exemption of Japan and Australia being traditionally in the American sphere of influence).

International energy markets depend on the reliable transport routes and blocking any of this transit points shown in the figure 1 and 2 due to geopolitical instability, even temporarily, can lead to a substantial risk of undersupply, increase volatility and affect total energy costs and world energy prices. Only three out of eight main chokepoints are located outside of the potential Chinese sphere of influence.

своих независимых источников энергии, и устранение влияния политики на системы логистических связей.

COVID-19 выявил очевидный факт того, что каждому региону или стране приходится заниматься своими проблемами самостоятельно, в плане снабжения лекарствами и спасения человеческих жизней. То же самое можно сказать и об энергоресурсах (рис.4). В отношении влияния COVID-19 на отрасль, пандемия еще больше ускорила процесс разрушения звеньев мировой энергетической логистики, которые будет намного сложнее восстанавливать в постпандемический период.

В отличие от ископаемых энергоносителей, возобновляемые источники энергии, в той или

иной мере, зависят от политической стабильности. В то же время, с учетом высокого воздействия на окружающую среду, с одной стороны, и с учетом необходимости диверсификации портфеля, с другой, компании должны искать возможности elsewhere. Большинство крупных компаний инвестируют heavily в возобновляемые, такие как ветер и солнечная энергия, поскольку они стремятся перейти к более чистым источникам энергии и снизить выбросы CO₂ от своих существующих операций.

Это также стратегическое решение и вопрос выживания. Резервы, которые можно развить при текущих ценах на нефть и газ, сосредоточены в Ближнем Востоке и других нестабильных областях, таких как Венесуэла и Ливия. Почти все эти поставки контролируются государственными компаниями и поэтому недоступны для международных компаний. Зависимость от таких областей, вероятно, будет расти, но будет стратегически непривлекательна для импортирующих стран из-за отсутствия политической стабильности. Это

иной форме, присутствуют практически в любой географической локации. Это – значительный фактор в разработке источников более зеленой энергетики, с ускоренным переходом к возобновляемым источникам энергии в регионах мира, недостаточно богатых на ископаемое топливо. Изобилие возобновляемых источников усилит энергобезопасность, и будет способствовать повышению самообеспеченности энергетики во многих странах мира.

2. От большой нефти к большой энергетике

67 стран мира уже проявили решимость добиться нулевых показателей по выбросу вредных веществ в атмосферу, в различных их формах, в соответствии с Парижским соглашением по климату, подписанным представителями 195 стран мира. Этому следуют и крупнейшие нефтегазовые компании (рисунок 3), а также другие представители международного бизнеса, проводящие реструктуризацию своих компаний в направлении энергетического рынка, диверсифицирующие портфели своих активов. Принимая во внимание факторы, влияющие на окружающую среду, которые не сходят с повестки дня, и текущие тренды на рынке цен нефти и газа, компании ищут для себя любые доступные возможности. Большинство крупных нефтяных компаний обильно инвестируют в рынок возобновляемых источников энергии, таких как ветряная и солнечная энергия, и тем самым способствуют снижению выбросов CO₂ своими производственными мощностями.

Это также стратегически важно для выживания. Резервы, которые можно разрабатывать при текущих ценах на нефть и газ, сосредоточены, в основном, на Ближнем Востоке, и в других нестабильных регионах, таких как Венесуэла и Ливия. Почти все поставки из этих стран находятся под контролем госкомпаний, и поэтому недоступны для международного бизнеса. Зависимость от таких регионов, скорее всего, будет возрастать, однако этот вариант является стратегически непривлекательным для импорта, в силу отсутствия там политической стабильности. Единственным остающимся вариантом является обращение к иным видам энергетики, каковыми являются возобновляемые источники энергии.

Поскольку глубина и продолжительность этого нефтяного кризиса неопределенны, автор данной работы смеет сделать предположение, что отрасль подвергнется фундаментальным изменениям намного скорее, чем предполагалось ранее, сдвигая

only remained option is to turn towards other energy sources like renewables.

While the depth and duration of this oil crisis are uncertain, this research suggests that the industry will undergo a fundamental change much quicker, becoming overall energy generation focused rather than traditional fossil fuels exploration and production focused. This diversification in terms of energy sources is a must for the industry to survive the current crisis. On its present course and speed, the industry is now entering an era defined by intense competition, technology-led rapid supply response, flat to declining demand, investor scepticism, and increasing public and government pressure regarding impact on climate and the environment.

3. Digital Revolution Pushes Talent Towards Renewables

The oil and gas industry is experiencing its third price collapse in 12 years. After the first two shocks, the industry rebounded, and business as usual continued. This time is different. The current context combines a global energy supply shock with an unprecedented demand drop and a global humanitarian threat.

In the face of the existing geopolitical, sociological and economic climate, the oil & gas has become significantly more risk-averse with companies working on joint-ventures to prepare for another big downturn. The aversion to risk is filtered into the organizational culture, with companies looking at how they can run leaner operations with the help of automation and digitalization. These initiatives introduce efficiencies and significantly reduce operating cost. In addition to cost savings, digitalization can also increase productivity by increasing uptime, optimizing reservoir depletion strategies, and minimizing greenhouse emissions. Digitalization, however, has an impact on high numbers of talent being pushed out of the industry. Only over the last decade approximately 500,000 oil and gas professionals globally left the sector permanently with 40-50% of the skilled workforce in the oil & gas sector retiring in the next 6-10 years. How the industry responded to COVID-19 by freezing recruitment and most operators laying off thousands of workers is yet another litmus paper of the industry talent attraction, retention and adaptation.

Digitalization and automation present a huge growth area of new jobs that existing oil & gas professionals could not undertake without the assistance of re-training. The new digital oilfield demands different skillset and capabilities and a different type of workforce. Training, however, requires sufficient budgets

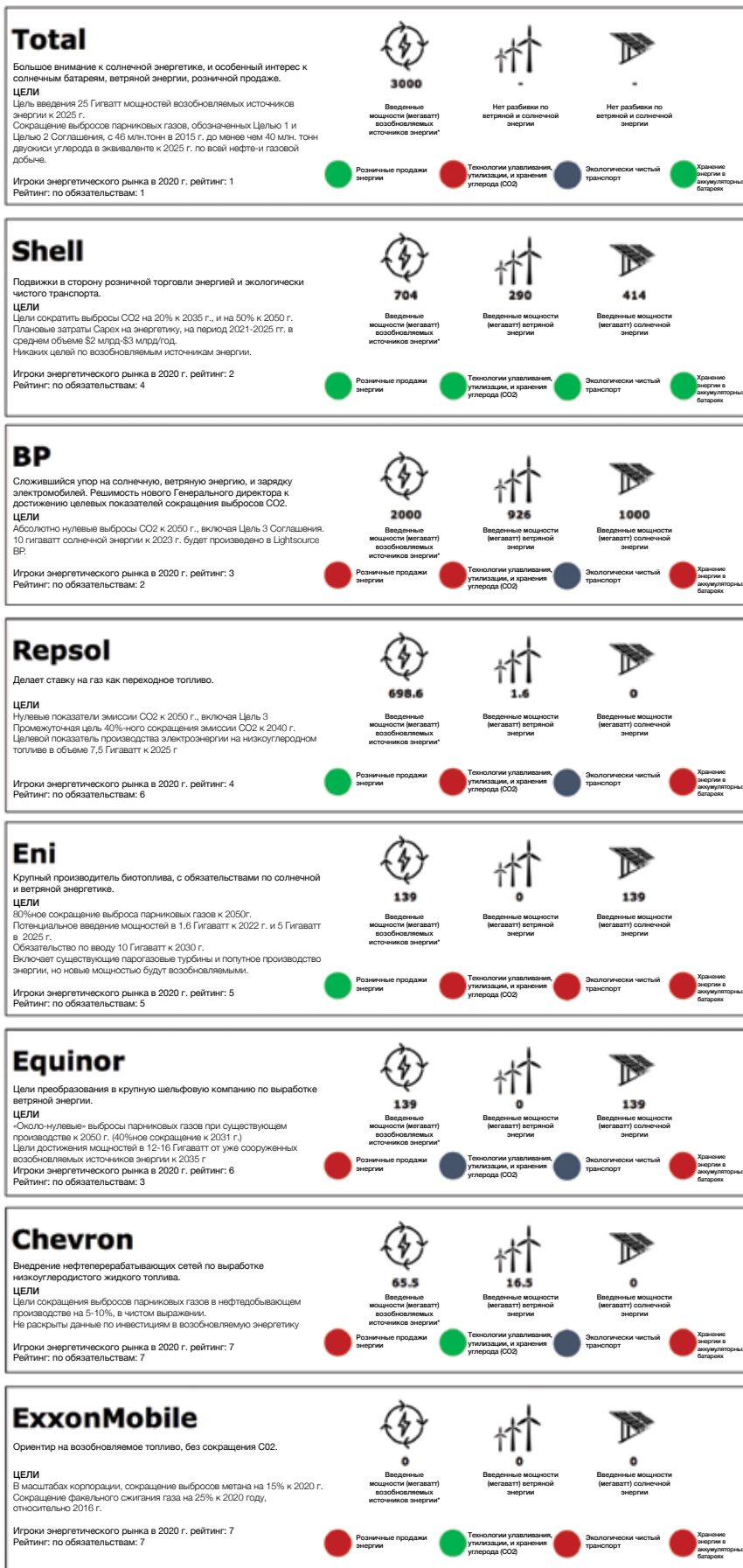


Fig. 3: Energy majors' transition strategies.

Power Plays and the ambition rankings are derived from the relative positions of the eight companies surveyed in S&P Global Platts' Power Plays Database, based on two criteria. The Power Plays ranking reflects the companies' existing footprints in renewable power generation and related activities including electric transport networks. The ambition ranking is based on targets for the scale and speed of further development of renewable power capacity as well as CO₂ emission targets.

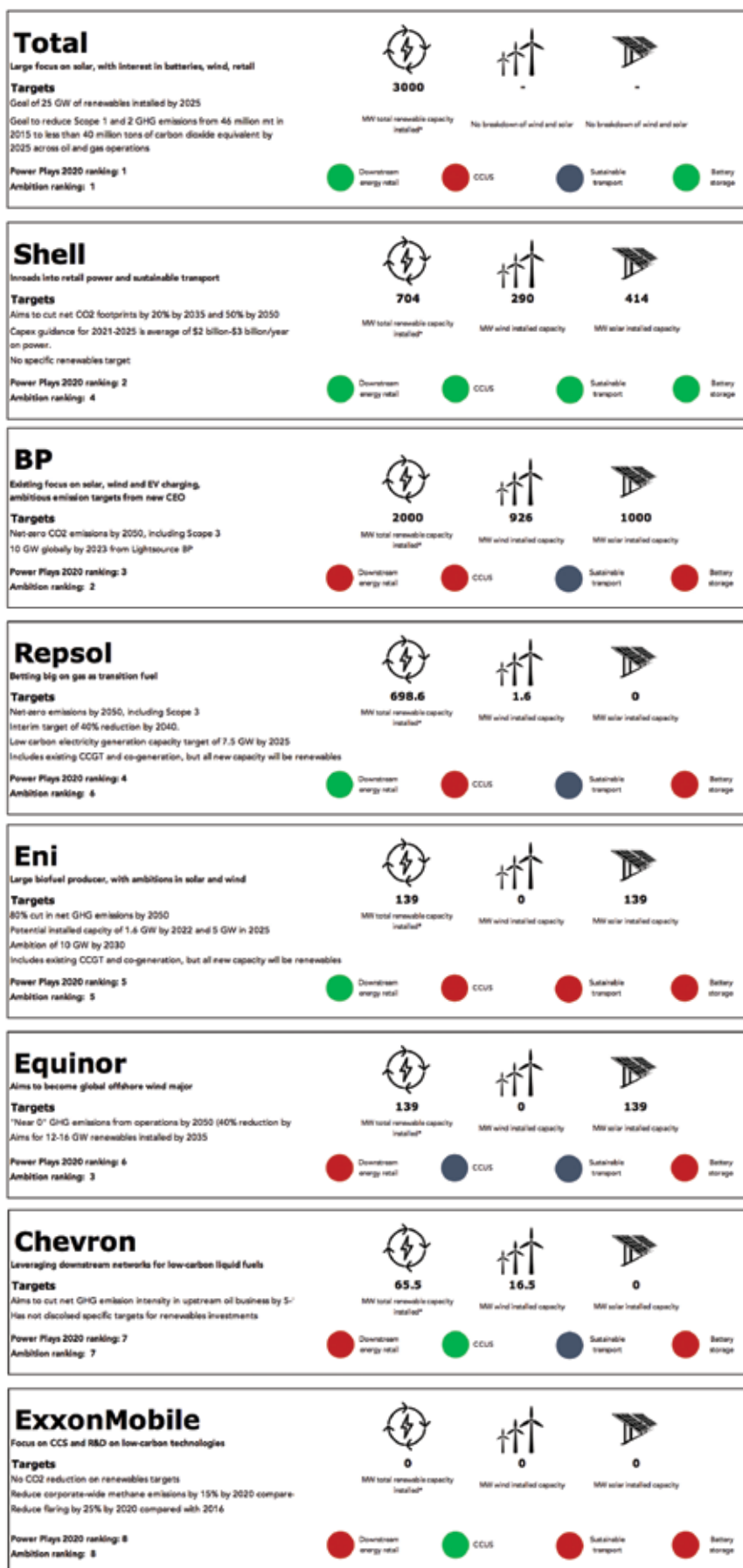
Рис. 3: Стратегии перехода крупных компаний к возобновляемым источникам энергии.

Рейтинг крупных игроков энергетического рынка, и их рейтинг по обязательствам, построены на основании относительного положения восьми компаний, рассмотренных в базе данных «S&P Global Platts' Power Plays», с использованием двух критериев. Рейтинг «Основные игроки» отражает существенное влияние, которое компания оказывает на производство возобновляемой энергии, а также на связанные с этим сферы деятельности, такие как сети электротранспорта. Рейтинг «Обязательства» основан на целях, масштабе, и скорости их достижения в плане дальнейшего развития мощностей возобновляемых источников энергии, а также сокращения эмиссии CO₂.

and leadership commitment to this transformation which due to the current economic circumstances, has been put on hold. Oil & gas industry has failed to attract new digital professionals over the last decade, and the lack of adequate skills will be the main threat to the oil and gas business continuity.

Hence, even when the oil and gas sector survives yet another crisis, the lack of digital talent will limit the organic growth and affect its production capability. This will further push the workforce towards more stable jobs in, for instance, renewables sector where highly transferable skills of the former oil & gas professionals can be utilised.

It is worth noting that the only sub-sector that increased its workforce by 100,000 professionals over the last decade (globally) is renewables. These ratios for



* Total renewables capacity includes solar, wind, hydro and geothermal
Source: S&P Global Platts Power Plays Database

renewables will likely be growing in the near-by future.

4. Shaping the Future of Energy in EU

The USA may have achieved effective self-sufficiency in terms of energy sources by development of shale oil and gas industry on their own territory. However, Europe and Asia, which now imports 50% of all oil that is internationally traded, remain reliant on external suppliers. Countries such as China, which imports 11m bbls/day, Japan (3.7m bbls/day) and India (5m bbls/day) as well as the European Union (EU) (15m bbls/day) are the most vulnerable.

The biggest risk in the case of EU, the net importer of the energy, is the breakdown of global supply chains, serious delays along energy supply chains, and the subsequent increased costs of energy. Crude oil and natural gas are some of the top commodities traded globally and political conflict or a pandemic are disrupting the energy flows to EU. The threat to investment and uncertainties regarding trade relationships with the EU main partners could be devastating to the Europe's economy.

In the case of Europe, the oil and gas supply chain regionalization would mean that fossil fuel energy sources would have to be located in a safe and relatively short distance locations. This would point out to the mostly mature and depleted North Sea reserves, and Russia's gas fields. However, Eastern and Southern European countries are unlikely to resign from opposing Russian energy dominance and will continue to try and block initiatives like Nord Stream 2 and South Stream (the latter project already abandoned). With relatively mature and declining North Sea reserves, and production less profitable than before, a push for an independent and easily accessible new source of energy like renewables will be apparent.

The obvious choice to minimize the risk of the energy products' undersupply is energy security resulting from renewable

акцент с разведки и добычи ископаемого топлива на общее производство энергии. Диверсификация форм источников энергии является императивом для выживания отрасли в современный кризис. Следуя этим курсом, отрасль в настоящее время входит в эпоху, определяемую интенсивной конкуренцией, скорыми технологическими инновациями, отвечающими на всевозможные запросы клиентов, вялым или падающим спросом на продукцию, инвестиционным пессимизмом, и усиливающимся давлением общества и политиков, в связи с изменением климата, и актуальностью вопросов защиты окружающей среды.

3. Цифровая революция уводит специалистов в сферу возобновляемой энергетики

Нефтегазовая отрасль переживает свой третий, за последние 12 лет, коллапс цен. После первых двух потрясений отрасль вернула позиции, и бизнес продолжил свою обычную активность. На этот раз, все по-другому. Текущая ситуация объединяет потрясения в мировой системе логистики и беспрецедентное падение спроса в силу глобальной угрозы человечеству.

Перед лицом существующего геополитического, социологического и экономического климата, нефть и газ становятся все более рискованными активами для компаний венчурного капитала, готовящихся к очередному большому экономическому спаду. Стремление избежать лишних рисков отражается на организационной культуре, когда компании смотрят на возможность более экономного подхода к операциям, с применением автоматизации и цифровизации. Такие инициативы повышают эффективность и существенно сокращают производственные расходы. В дополнение к экономии затрат, цифровизация также увеличивает производительность посредством увеличения времени работы оборудования, оптимизации стратегий разработки месторождений, и сокращения выбросов в атмосферу парниковых газов. Цифровизация, с другой стороны, оказывает влияние на значительное количество специалистов, «вымываемых» из отрасли. Только за последнее десятилетие нефтегазовый сектор навсегда покинуло около 500 000 профессионалов, среди которых 40-50% квалифицированной рабочей силы, которым до пенсии оставалось от 6 до 10 лет. То, что отрасль отреагировала на пандемию COVID-19 замораживанием процесса найма

energy sources developed within the EU itself. Solar and wind energy are free goods that are essentially available everywhere. The more power generated from renewable sources in the EU, the less it has to rely on importing energy from abroad, worry about the inefficient supply chains or price volatility of fossil fuels. This is fully aligned with the EU's net zero-emission and minimal environmental impact strategy that is planned to be obtained by 2050. EU has had an appetite to move towards being energy self-sufficient for quite a while now and COVID-19 will only speed up this process. Relatively lower energy consumption rates caused by the pandemic are the perfect opportunity to perform this shift.

In the EU in 2018, the dependency rate was equal to 58%, which means that more than half of the EU's energy needs were met by net imports (figure 5). The dependency rate on energy imports has increased since 2000 when it was just 56%. Energy supply chains are critical for the European economy and the countries cannot survive currently without external sources of energy.

As the cost of renewables reduces, many European countries will reach a tipping point in the coming five years (2020 – 2025), where newbuild solar or wind capacity will be cost-competitive with the fuel cost of existing conventional plants. As a result, a further acceleration of the ramp-up of renewables will occur. Countries that are similarly heavily reliant on fossil fuel imports will have to significantly improve their trade balance and reduce the risks associated with vulnerable energy supply lines and volatile fuel prices by developing a greater share of energy domestically.

5. The East is also Green

China has also taken the lead in the clean energy race to become the world's largest producer, exporter, and installer of solar panels, wind turbines, batteries, and electric vehicles. In case of fossil fuel energy sources, apart from national coal resources, the country would heavily depend on external supplies. China's commitment to invest in renewables is due to its large potential for further production and increase in consumption. By 2030, one-fifth of the country's electricity consumption is forecast to come from non-fossil fuel sources. According to the International Energy Agency, 36% and 40% of the world's growth in solar and wind energy in the next five years will come from China. Renewable energy deployment is also a part of a larger China's effort to develop a cross-industrial approach to lower pollution levels and the coal usage, mitigate climate change, and improve energy efficiency.

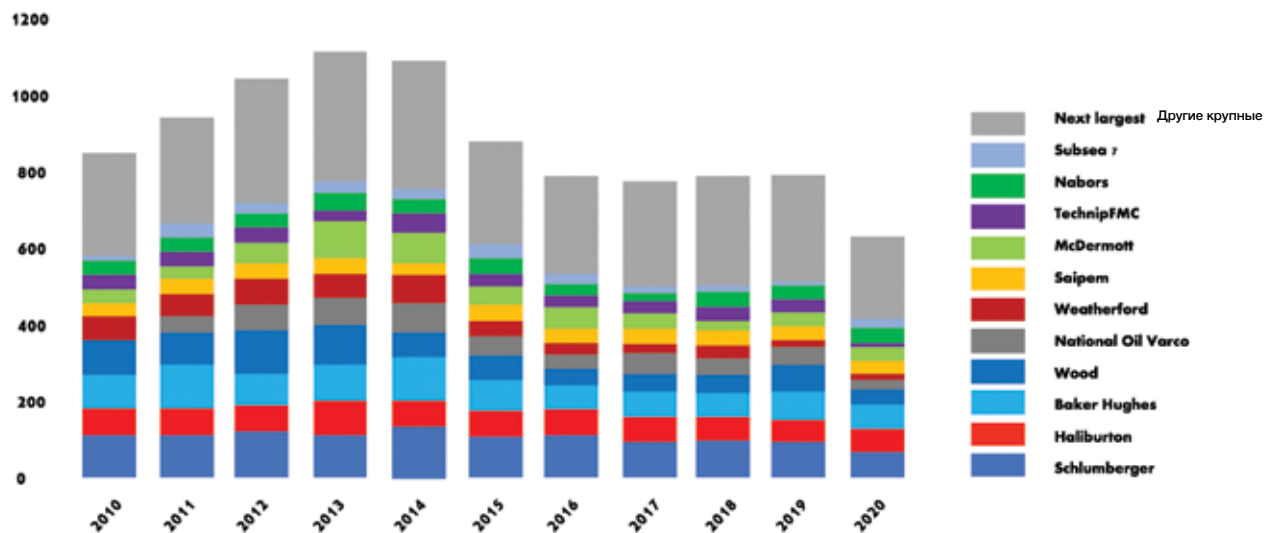


Рис. 4: Постоянные работники 50 нефтесервисных компаний. Численность в тысячах человек по прогнозам «до конца года» на 2020 год.
Fig. 4: Permanent employees at the top 50 oil field service providers. Headcount in thousands of employees as reported "by year end" expected for 2020.

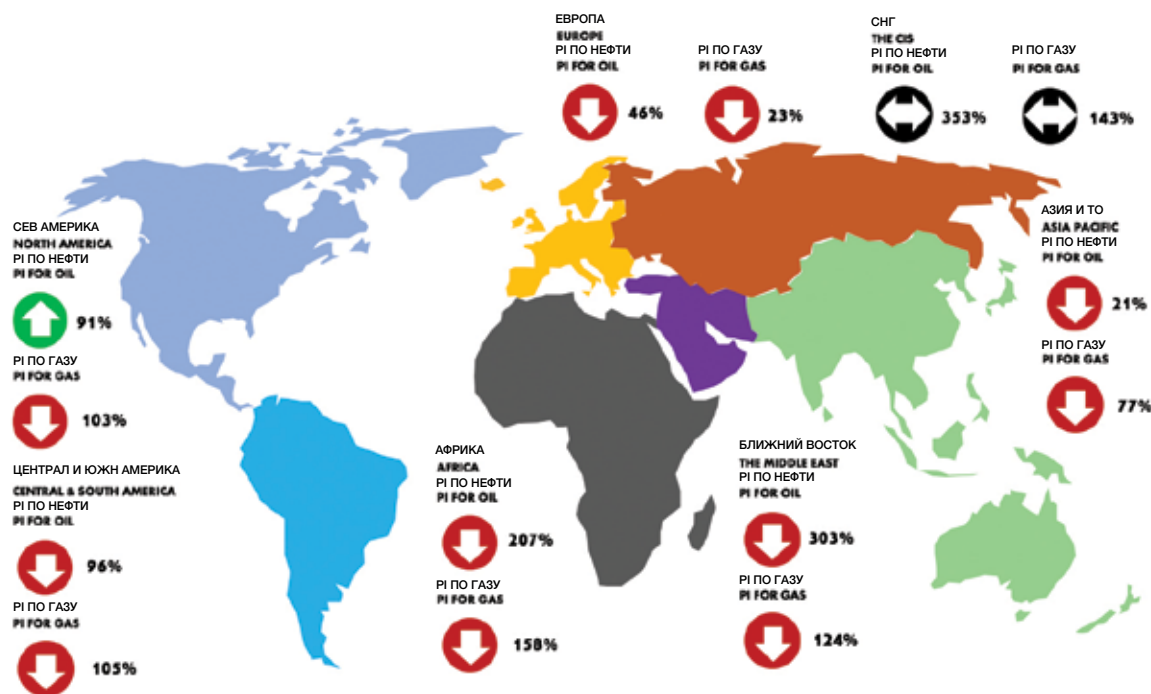


Рис. 5: Самообеспеченность регионов в глобальном масштабе (в отношении ископаемого топлива), и экспортный потенциал с тенденциями на ближайшие 10 лет (Производственный индикатор – IP – для всех регионов мира на июнь 2020 г..

PI обозначает уровень региональной самообеспеченности в плане экспортного потенциала. PI выше 100% демонстрирует реальный потенциал экспорта, ниже 100% - показывает потребность в импорте. Производственный показатель по нефти получен делением суточной добычи в тысячах баррелей на спрос, для газа - млн. кубометров на годовой спрос. Стрелки обозначают 10-летние тенденции. Обратите внимание на чрезвычайно низкие показатели для Европы и Азиатско-Тихоокеанского региона.

Fig. 5: The global regions' self-sufficiency (in terms of fossil fuels) and export potential with the 10-year future trend (Production Indicator – IP - for all global regions in June 2020).

PI indicates the level of a region's self-sufficiency and export potential. PI above 100% demonstrates the ability to export, below 100% shows the need to import. The Production Indicator for oil is based on dividing daily production in thousands of barrels per demand, for gas – million cubic meters per year by demand. Arrows indicate 10-year trends. Notice extremely low numbers for Europe and Asia Pacific regions.

рабочей силы, и что многие компании-операторы увольняют тысячи рабочих, представляет собой «лакмусовую бумажку» положения дел со специалистами, их привлечением, сохранением и адаптацией.

Цифровизация и автоматизация это огромное поле новых профессий, которые нынешние профессионалы нефтегазовой отрасли вряд ли могли бы освоить без помощи в переобучении. Новое цифровое месторождение требует набора навыков и способностей иного рода, и рабочую силу другого типа. Обучение, однако, требует достаточного финансирования и желания руководства осуществлять подобную трансформацию, что в условиях текущей экономической ситуации, всегда откладывается «на потом». Нефтегазовой отрасли, за последнее десятилетие пока так и не удалось привлечь новых IT-специалистов, и отсутствие компетентных навыков будет основной угрозой преемственности в ее развитии.

Поэтому, даже если нефтегазовый сектор, будем надеяться, переживет и этот кризис, дефицит IT-специалистов будет сдерживать его органический рост, и затронет его производственный потенциал. Это вынудит рабочую силу мигрировать в более стабильные профессии, например, в возобновляемую энергетику, где достаточно универсальные навыки бывших профессионалов нефтегазовой отрасли будут вполне востребованы.

Следует отметить, что единственный подсектор, который нарастил численность своей рабочей силы на 100 000 профессионалов за последнее десятилетие (в мировом масштабе), это возобновляемая энергетика. Эти тенденции сохранятся в данной сфере и в ближайшем будущем.

4. Формирование будущего энергетики ЕС

США, возможно, достигли фактической независимости в отношении источников энергии разработкой сланцевой нефти и газа на своей собственной территории. Однако, Европа и Азия, которые сейчас импортируют 50 процентов всей торгуемой на международном рынке нефти, остаются зависимыми от внешних производителей. Такие страны, как Китай, импортирующий 11 млн барр./сут., Япония (3,7 млн.барр./сут.) и Индия (5 млн.барр./сут.), так же как и Европейский Союз (ЕС) (15 млн барр./сут.) остаются наиболее уязвимыми в этом отношении.

By increasing the proportion of renewable sources in its energy mix for electricity consumption, China can also mitigate geopolitical tensions by making the country less dependent on unstable regions for energy security. The fossil fuel energy market relies on securing oil and gas transportation routes to and from fossil fuel-rich countries, which in turn requires extended military protection. The protection of oil transit chokepoints was one of the reasons why China constructed its first overseas naval base in Djibouti. In contrast, the availability of resources such as wind and sunlight for renewable energy far outstrips that of fossil fuels and is much more evenly spread across different countries.

With large investments in renewable energy technologies strengthening the influence of some countries, the energy transformation will create new energy leaders (e.g. China). This creates implications for the renewable energy materials supply. Ongoing and increased exploitation of metals resources will inevitably reduce the global proven reserves of these materials. The rare earth and critical metals which are essential to make solar PV and wind power have the potential to become supply constrained as economically viable concentrations of elements such as neodymium, dysprosium, indium, selenium, tellurium, terbium, and gallium are found in only a handful of countries (figure 7). This will shape the geopolitics of critical metals and rare earths with new interdependencies and trade patterns emerging.

As the USA ceased the production of these strategic metals with most of the mines being shut down in the late '90s, its shift towards the renewables will not be that apparent. The USA will not easily resign from the energy independence and from the use of the fossil fuels even at the expense of higher carbon emissions and the global climate. The shale oil and gas are the main strategic energy sources the country possesses at the moment. Since the USA is facing the biggest opposition to its domination from China, the country's priorities here are to win this conflict at all cost.

6. Has the World just Experienced the Last Oil Production Peak in History?

Just at the beginning of the last year (January 2019), after more than a century of rapid growth, global energy demand was predicting growth to slow and then plateau around 2035. This prediction was primarily driven by the timing of renewable energy sources penetration into the energy mix that gradually has been increasing in 21st century. Renewables were expected to double their share in the overall energy mix from 2020 until 2050 (from 19% to 35%) and provide more than half the demand for electricity by 2035 with a clear break from the historical fossil fuel-based electricity

Максимальный риск для ЕС, чистого импортера энергоносителей, это - разрыв логистических связей в глобальном масштабе, серьезные задержки по цепи поставок энергоносителей, и последовательное увеличение стоимости энергоресурсов. Сырая нефть и природный газ находятся в топе биржевых товаров, торгуемых на мировом рынке, и политический конфликт, либо пандемия нарушает бесперебойное снабжение ЕС энергоресурсами. Угроза инвестициям и неопределенность в отношении торговых отношений между ЕС и основными его торговыми партнерами может быть разрушительным для экономики Европы.

В случае Европы, регионализация логистики поставок нефти и газа будет означать, что ископаемые источники энергоресурсов должны располагаться на безопасном и относительно коротком расстоянии. Здесь будут выделяться наиболее освоенные и разработанные запасы Северного моря, и газовые месторождения России. Однако, маловероятно, что Восточные и Южные Европейские страны перестанут находиться в оппозиции к энергетическому превосходству России и продолжат свои попытки блокировать инициативы, такие как Северный поток-2 и Южный поток (последний проект уже заморожен). С относительно разработанными и иссякающими запасами в Северном море, и добычей, которая сегодня менее рентабельна,

generation. An expected 79% increase in electricity generation within the overall energy portfolio between 2020 and 2050, was expected to exhibit renewables – including solar, wind, and hydropower – as being the fastest-growing energy source.

This prediction, however, was based on pre-China-USA hegemonic conflict climax, pre-COVID-19 pandemic, and another oil price shock events which now are anticipated to even further accelerate the process of transforming the global energy mix and fast-track the replacement of fossil fuels by renewables in some parts of the world.

The fast uptake of renewables is a key driver as they will substitute low-efficiency fossil-fuel-based generation technologies and faster than ever digitalization. More efficient technologies will also become available across all sectors, driving down energy consumption in large industrial countries (e.g. China). Additionally, based on current investment levels, energy generation capacity, and subventions levels (to both renewables and fossil fuel sectors), renewables will also become cheaper than oil and gas in most regions before 2025 which will only speed up the process of replacement in the energy mix. Current pre-pandemic scenarios excluded the 15-20% returns on fossil fuel investments which were only possible due to a lack of significant competition. However, with renewables competing for market share, the existing fossil fuel margins will decrease significantly and faster (figure 8 and 9).

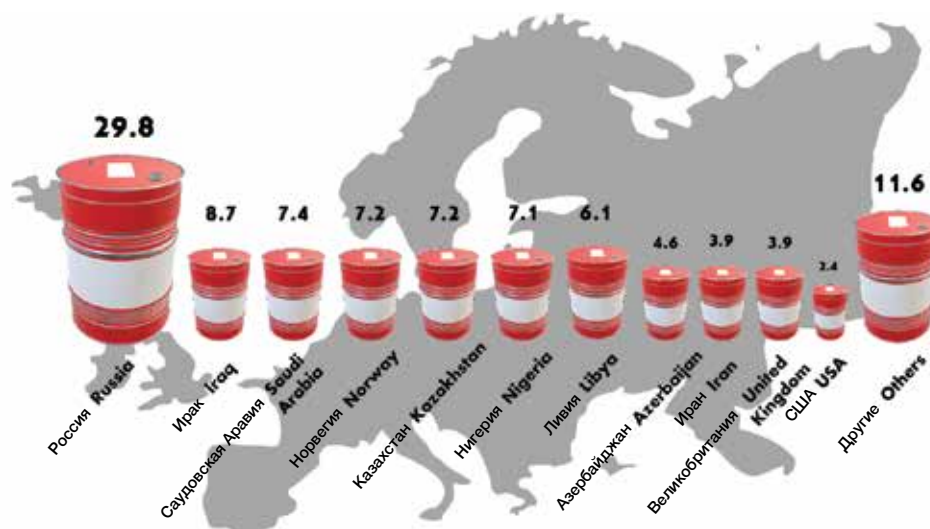


Рис. 6: Импорт сырой нефти в ЕС, с разбивкой по источникам, в %..

С концом глобализации и разрушением логистических связей мирового рынка торговли энергоресурсами, Европейские страны будут пытаться обеспечить себя более региональными источниками энергии, с более безопасными и значительно более короткими логистическими цепочками.

Fig. 6: EU imports of crude oil by source in %.

With the end of globalization and the broken global energy supply chains, European countries will try to secure more regional sources of energy with safer and substantially shorter supply chains.



Рис. 7: Основные мировые производители на рынке редких земельщелочных и критически важных металлов, существенных при производстве солнечных батарей и в ветряной энергетике (по состоянию на июнь 2020 г.).

Fig. 7: The main world producers of rare earth elements and critical metals essential for solar PV and wind power (as per June 2020).

чем вчера, будет очевидным стремление к независимым и легкодоступным новым источникам энергии, каковыми являются возобновляемые энергоресурсы.

Очевидный выбор минимизации рисков недопоставок энергоресурсов есть проявление энергетической безопасности на основе возобновляемой энергетики, развитие которой продолжается внутри самого ЕС. Солнечная и ветряная энергия являются свободными товарами, которые практически доступны повсеместно. Чем больше энергии будет вырабатываться из возобновляемых источников в ЕС, тем менее Союз будет вынужден зависеть от импорта энергии из-за рубежа, беспокоиться о неэффективности логистических связей, либо о волатильности цен на ископаемое топливо. Это согласуется со стратегией ЕС, направленной на достижение нулевых выбросов в атмосферу и минимального воздействия на окружающую среду, которую планируется реализовать к 2050 году. У стран ЕС уже довольно долгое время проявляется заметный аппетит к продвижению в сторону энергетической самообеспеченности и COVID-19 только ускорит этот процесс. Относительно более низкий уровень энергопотребления, вызванный пандемией, является хорошей возможностью осуществить этот переход.

Although 2019 was the first year in history when global demand reached 100 million barrels of oil per day, with the new global conditions, oil demand growth is projected to halt. Despite stable historic growth of more than 1% per annum, the current new circumstances (geopolitical, economical, and sociological that have not been taken into account previously when forecasting) lead to a conclusion that the world has already seen the peak oil demand (in 2019) and will unlikely reach again that level in the future. The oil demand is expected to be only half of today's levels by 2050. The only fossil fuel to grow its share of global energy demand is gas however, its demand will likely plateau right after 2030. Given the increasing competitiveness of renewables versus gas, halving gas prices will only enable marginal incremental demand.

Five Key Takeaways:

- With the end of globalization and decoupling of the global energy supply chains due to the USA – China conflict, governments and businesses must secure more regional sources of energy with safer and substantially shorter supply chains. In the case of the EU, the only available source of energy apart from nuclear are renewables.
- With the climate change being the top priority on global agendas the carbon emission reduction is

В 2018 году в ЕС степень зависимости равнялся 58 процентам, и это означает, что более половины потребности ЕС в энергии покрывалось за счет импорта (Рисунок 5). Степень зависимости от импорта энергоресурсов вырос с 2000 года, где он был на уровне 56 процентов. Логистические связи поставок энергоресурсов критичны для европейской экономики, и эти страны не смогут выжить без внешних источников энергии.

С падением стоимости возобновляемых энергоресурсов, многие европейские страны достигнут поворотного момента в ближайшие пять лет (2020-2025гг), когда возросший потенциал солнечной и ветряной энергии станет по стоимости конкурентоспособным относительно стоимости топлива существующих заводов обычного типа. В результате произойдет ускорение дальнейшего развития возобновляемой энергетики.

Страны, которые также сильно зависят от импорта ископаемого топлива, будут вынуждены улучшить баланс своей торговли, и снизить риски, связанные с уязвимыми логистическими цепочками, а также с волатильными ценами, генерируя большую долю энергии внутри страны.

5. Восток тоже зеленеет

Китай также взял на себя лидерство в этой гонке за чистой энергией, с целью стать крупнейшим в мире производителем, экспортером, и установщиком солнечных панелей, ветряных турбин, ветряных двигателей, аккумуляторов, и электромобилей. Что касается источников ископаемой энергии, не считая национальные угольные ресурсы, страна будет сильно зависеть от внешних поставок. Решение Китая инвестировать в возобновляемые источники энергии обосновано его большим потенциалом дальнейшего производственного роста и ростом потребления. К 2030 году, пятая часть потребления электроэнергии в стране, по прогнозам, будет приходиться на неуглеводородные источники топлива. Согласно данным Международного энергетического агентства (МЭА), 36% и 40% мирового роста в потреблении солнечной и ветряной энергии в следующие пять лет придутся на Китай. Развертывание возобновляемых источников энергии для Китая отчасти также обусловлено и его стремлением развивать межотраслевой подход в экономике, с целью снизить уровень загрязнения воздуха и применение в экономике угля, уменьшить последствия изменения климата, и повысить эффективность использования энергии в целом.

looming. The world of fossil fuels being the only main energy source soon will be over. This will further reshape the traditional oil and gas industry forcing businesses to significantly decrease their carbon emissions, invest in more sustainable projects, and pay more attention to the social impact of their operations and overall reputation.

- Businesses and governments will use the current pandemic to slow down and shift their operations and portfolios towards renewable sources of energy. This will remove their dependencies on global supply chains and reduce their risk of undersupply in case of geopolitical instability.
- Digitalization will further transform oil and gas companies around the world pushing for highly disruptive ML and AI initiatives. This will not likely just push hundreds of thousands of oil and gas employees out of the industry but will also require a different set of skills among the workforce. As the oil and gas industry has failed to attract new digital talent, the lack of adequate skills will be the main threat to the oil and gas business continuity.
- Although the oil and gas industry will definitely not disappear from the global markets and there will still be a substantial demand for it, it is highly unlikely we will ever see a 100 million barrels of crude per day production again, as in 2019. It is highly unlikely production will exceed the values of 2019 in future years and a gradual decline in daily production is being predicted onwards.



About the Author

Piotr Przybylo (piotr.przybylo@geomodes.com) is founder and chief executive officer of GeoModes, London, UK. Most recently he has been helping oil and gas businesses prepare for future challenges related to new technologies, digitalization, and talent pool uncertainties. Previously he worked for Maersk Oil in project planning and execution. He holds an MS (2006) in geology from Aarhus University, Denmark, an MS (2008) in exploration and production of oil and gas from Instituto Superior de la Energia, Repsol, Mostoles, Spain, and an MBA (2018) from Hult International Business School, Ashridge Executive Education, UK.

Увеличивая пропорцию возобновляемых источников энергии в общей структуре энергопотребления, Китай также может ослабить геополитическую напряженность, делая страну менее зависимой от

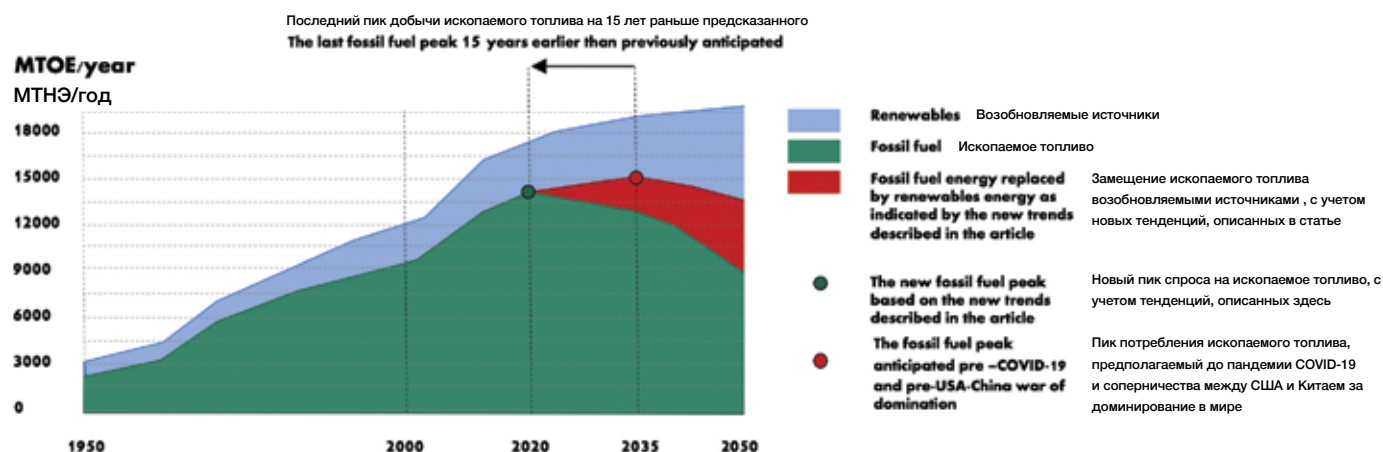


Рис. 8: Сравнение прогнозов глобального спроса на энергию в период гегемонистского конфликта до Китая и США, а также до COVID-19 и после событий, соответственно.

Диаграмма показывает сдвиг пика потребления ископаемого топлива на 15 лет. Прогноз основывается на исследовательских данных, полученных до пандемии COVID-19 и конфликта между США и Китаем, и их корректировке, в соответствии с новыми глобальными тенденциями, описанными здесь, а также основанными на текущих уровнях инвестирования, потенциале производства энергии, и уровнях государственного финансирования (как в отношении сектора возобновляемой энергетики, так и ископаемых источников энергии).

Fig. 8: Comparison of global energy demand predictions of pre-China-USA hegemonic conflict, and pre-COVID-19 and post events, respectively.

The diagram shows fossil fuels peak's shift by 15 years. The prediction is based on research data obtained from the pre-COVID-19 and pre-US-China conflict and then adjusted for the new global trends described here as well as based on current investment levels, energy generation capacity, and subventions levels (to both renewables and fossil fuel sectors).

нестабильных регионов, и более энергобезопасной. Энергетический рынок ископаемого топлива зависит от безопасности маршрутов транспортировки нефти и газа из стран, богатых этим топливом, что, в свою очередь, требует расширенного военного присутствия. Защита транзитных перевалочных пунктов нефти явилась одной из причин, по которой Китай построил свою первую военно-морскую базу в Джибути. В отличие от этого, наличие энергоресурсов, таких как ветряная энергия и солнечный свет, в качестве источников возобновляемого топлива, намного превосходит известные преимущества ископаемого топлива и, более того, постепенно распространяется по миру.

По мере того, как большие инвестиции в технологии возобновляемой энергетики усиливают влияние отдельных стран, энергетическая трансформация выведет на сцену рынка новых лидеров (таких как, Китай). Это придаст дополнительное значение материальному снабжению рынка возобновляемой энергетики. Продолжающаяся и растущая эксплуатация ресурсов металла неизбежно приведет к сокращению разведанных доказанных запасов этих материалов. Редкие щелочноземельные и критически важные металлы, которые важны в производстве солнечных батарей и ветровой энергетике потенциально могут столкнуться с проблемой ограничения

поставок, поскольку экономически целесообразные концентрации этих элементов, таких как неодим, диспрозий, индий, селен, теллурий, тербий, и галлий находятся в небольшой горстке стран (Рис.7). Это сформирует геополитику критических и редких щелочноземельных металлов, с появлением новых взаимных связей и партнеров.

Поскольку США прекратили добычу этих стратегических металлов, при этом закрыв большую часть рудников в конце 90х годов, переход страны к возобновляемой энергетике не будет простым. Для США будет нелегко отказаться от энергетической самообеспеченности и использования ископаемого топлива, даже при сохранении более высоких выбросов в атмосферу, и глобальном потеплении. Сланцевая нефть, и газ, остаются основным стратегическим энергоресурсом, которым страна владеет в настоящее время. Поскольку доминированию США угрожает сильнейшее противостояние со стороны Китая, в приоритетах страны будет стремление к победе в этом конфликте любой ценой.

6. Это последний бум нефтедобычи за всю историю?

Еще в начале прошлого года (январь 2019 г.), по истечении более чем столетнего роста, было предсказано замедление мирового спроса на

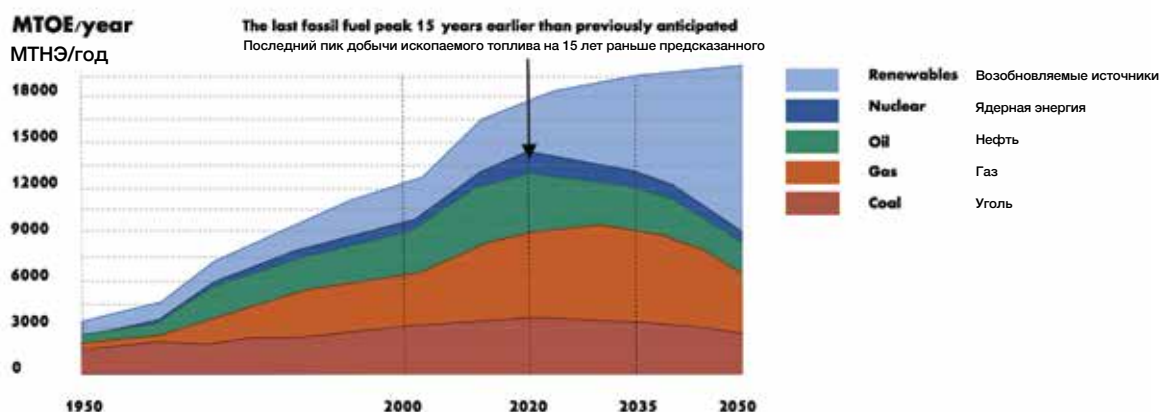


Рис. 9: Прогноз по новому глобальному спросу на энергоносители с разбивкой по каждому виду ископаемого топлива.

Данная диаграмма показывает сдвиг пика потребления ископаемых видов топлива на 15 лет. Прогноз основывается на исследовательских данных, полученных до пандемии COVID-19, и конфликта между США и Китаем, а также их корректировке в соответствии с новыми глобальными тенденциями, описанными здесь, и основанными на текущих уровнях инвестирования, потенциале производства энергии, и уровнях государственного финансирования (как в отношении сектора возобновляемой энергетики, так и ископаемых источников энергии).

Fig. 9: New global energy demand predictions with a breakdown for each fossil fuel component.

The diagram shows fossil fuels peak's shift by 15 years. The prediction is based on research data obtained from pre-COVID-19 and pre-US-China conflict data and then adjusted for the new global trends as well as based on current investment levels, energy generation capacity, and subventions levels (to both renewables and fossil fuel sectors).

энергию, а затем его выход на плато в районе 2035 года. Данное предсказание было, в первую очередь, основано на расчетах времени, когда возобновляемые источники энергии займут значительное место в структуре энергопотребления, что постепенно обретает свои формы уже в 21ом веке. Ожидалось, что возобновляемые источники энергии удвоят долю своего присутствия в общей структуре энергопотребления, в период с 2020 г. по 2050 г. (с 19% до 35%), и обеспечат более половины потребности в электричестве к 2035 году, с явным отрывом от исторически сложившегося производства электроэнергии на основе ископаемых источников энергии. Ожидаемый 79%ный рост производства электроэнергии в общем энергетическом портфеле энергопотребления между 2020 г. и 2050 г., как предполагалось, еще раз докажет, что возобновляемые источники энергии, такие как солнечная, ветряная и гидроэнергия, являются наиболее быстрорастущим сектором энергоресурсов.

Данное предсказание, однако, не учитывало состязание между США и Китаем за доминирование в мире, пандемию COVID-19, и другие факторы, оказывающие негативное влияние на ценообразование нефтяного рынка, что теперь только ускорит процессы трансформации структуры мирового энергопотребления, и кратчайшим образом заменит ископаемое

топливо возобновляемыми источниками энергии в отдельных частях света.

Быстрое восхождение возобновляемых источники энергии является ключевым фактором, означающим, что они заменят низкоэффективные технологии производства энергии на основе ископаемых источников, и как никогда ускорят процессы цифровизации. Более эффективные технологии вскоре станут доступными во всех секторах экономики, что снизит энергопотребление в больших индустриальных странах (таких, как Китай). В дополнение, учитывая текущие уровни инвестирования, потенциал производства энергии, и уровни государственного финансирования (как для сектора возобновляемых источников энергии, так и для ископаемых энергоресурсов), во многих регионах до 2025 г., возобновляемая энергетика станет еще дешевле нефти и газа, что только ускорит процессы их замещения в структуре энергопотребления. Существующие допандемические сценарии исключали 15-20% возврат на инвестиции в ископаемое топливо, которые были возможны только при отсутствии значительной конкуренции. Однако, с приходом на рынок возобновляемых источников энергии, существующая маржа ископаемого топлива будет значительно и быстрее уменьшаться (рис.8 и 9).

Несмотря на то, что 2019 год стал первым годом в истории, когда мировой спрос достиг значения

в 100 миллионов баррелей нефти в сутки, в новых мировых условиях прогнозируется остановка такого растущего спроса на нефть. Несмотря на стабильный исторический рост более чем 1% в год, текущие новые обстоятельства (геополитические, экономические, и социологические, не принятые в расчет предыдущих прогнозов) наводят на мысль, что мир уже засвидетельствовал пик спроса на нефть (в 2019 г.) и вряд ли достигнет этого уровня в будущем. Ожидается, что спрос на нефть к 2050 году будет держаться на уровне вдвое меньшем, чем сегодняшней. Единственным ископаемым топливом, доля которого в мировом спросе будет еще расти, это газ, и, тем не менее, потребность в нем, по всей вероятности, выйдет на плато где-то после 2030 года. Принимая во внимание растущую конкурентоспособность возобновляемых источников энергии относительно газа, лишь снижение его цены вдвое сможет стимулировать некоторый рост его потребления.

Пять основных выводов:

- С концом глобализации и разрушением мировых логистических связей в энергетике, вызванных конфликтом между США и Китаем, правительства и представители бизнеса должны обеспечить себя «более региональными» источниками энергии, с более безопасными и значительно более короткими цепочками логистики. В случае с ЕС, единственным доступным источником энергии, за исключением ядерного топлива, являются возобновляемые ее виды.
- В то время, когда изменение климата стоит в качестве приоритетной повестки по всему миру, назревает насущная необходимость сокращения выбросов углерода в атмосферу. Мир ископаемого топлива, остававшийся единственным главным источником энергии, вскоре придет к своему концу. Это, в дальнейшем, переформатирует существующую нефтегазовую отрасль, заставляя бизнес значительно сокращать выбросы углерода в атмосферу, инвестировать в более экологически ответственные проекты, и уделять большее внимание социальным последствиям своей хозяйственной деятельности, помня о своей репутации в целом.
- Бизнес-компании и правительства воспользуются текущей пандемией для замедления и переноса своей хозяйственной деятельности, и портфелей активов, в сторону возобновляемых источников

энергии. Это устранил их зависимость от глобальных логистических цепочек, и снизит риск недопоставок энергоресурсов в случае геополитической нестабильности.

- Цифровизация будет и дальше трансформировать нефтегазовые компании по всему миру, поощряя инициативы внедрения прорывных технологий машинного обучения и искусственного интеллекта. Это не обязательно будет вынуждать сотни тысяч работников нефтегазового сектора покидать ее, но потребует другого рода навыков и умений среди рабочей силы. Поскольку нефтегазовой отрасли пока не удалось привлечь достаточное количество IT-специалистов в свое лоно, нехватка компетентных навыков будет оставаться основной угрозой дальнейшему преемственному развитию нефтегазового бизнеса.
- Несмотря на то, что нефтегазовая отрасль определенно не исчезнет с глобальных рынков, и значительный спрос на ее продукцию будет сохраняться, скорее всего, мы больше не увидим того уровня добычи в 100 миллионов баррелей сырой нефти в день, который случился в 2019 году. Крайне маловероятно, что добыча выйдет за пределы показателей 2019 года, и в дальнейшем прогнозируется постепенное падение суточной добычи.



Об авторе

Петр Прзыбыло (piotr.przybylo@geomodes.com) является основателем и руководителем компании GeoModes, в г. Лондон (Великобритания).

В последнее время он оказывает помощь нефтегазовым компаниям в повышении готовности к будущим вызовам, связанным с новыми технологиями, цифровизацией, и неопределенностью с кадрами. Ранее он работал по проекту «Maersk Oil», занимаясь вопросами планирования и реализации проекта. Является дипломированным инженером в области геологии (2008 г.), диплом Орхусского университета (Дания), дипломированным инженером в области разведки и добычи нефти и газа, диплом выдан в Instituto Superior de la Energia, Repsol, Mostoles (Испания), и магистром бизнес-администрирования (2018 г.) Международной бизнес-школы Hult, Эшриджская модель руководства (Великобритания).