



Журнал «Газовый бизнес» публикует вторую, заключительную часть путевого и публицистического очерка известного ученого, практика и литератора профессора Юрия Ампилова об экспедиции по Северному морскому пути осенью 2020 года. Этот маршрут призван стать важной транспортной артерией и фактором развития всего Арктического региона России. В свой обычный рейс атомоход «Севморпуть» взял на борт необычных для таких рейсов пассажиров, каждый из которых выполнял свою задачу в рамках общей программы. Путевые заметки Юрия Ампилова сопровождаются его «попутными» размышлениями об энергетических и экономических проблемах российских северных регионов, мимо берегов которых пролегает маршрут экспедиции.

## ЧАСТЬ 2

# ХРОНИКА АРКТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

НА АТОМОХОДЕ ОТ КАМЧАТКИ  
ДО ПЕТЕРБУРГА ЧЕРЕЗ ТРИ ОКЕАНА  
И ДЕСЯТЬ МОРЕЙ



**Юрий Ампилов,**  
д.ф.-м.н., профессор,  
заслуженный деятель  
науки РФ

(см. Часть 1 в №4-2020, стр.66-77)

### Что было в части 1:

Отправляясь в это дальнее странствие, я вспомнил трех великих соотечественников. Какое сравнение будет ближе к моему случаю? «Хождение за три моря» Афанасия Никитина, «Путешествие из Петербурга в Москву» Радищева или сибирско-дальневосточный во-яж Чехова? Однако понял, что сравнения тут неуместны. Слишком ускорился темп жизни, и сжалось время. Нам некогда созерцать и думать. И тем не менее сделаем паузу, подумаем.

Очень крепко подумать о российской Арктике и Северном морском пути случилось мне в сентябре 2020 года на борту атомохода с таким же (что символично) именем «Севморпуть», который был построен в 1988 году в Керчи и чудом избежал распила на металлолом в 1990-е. В этой статье в двух частях изложены результаты моих размышлений – путевой дневник с попутными заметками о проблемах прилегающих территорий российской Арктики, в том числе энергетических и экономических, и о том, как их можно решить.

В первой части моих заметок значительное место заняла Камчатка, где мы провели несколько дней перед выходом в море 8 сентября. Мы шли вдоль восточного побережья Камчатского полуострова с его уникальными геотермальными источниками, далее – Чукотки с ее

богатыми ресурсами полезных ископаемых, мимо прекрасно расположенного и ныне прозябающего порта Provideniya. Через Берингов пролив вышли из Тихого океана в Северный Ледовитый.

На пятый день нашего плавания мы прошли Чукотское море, где у поселка Певек стоит первая плавучая атомная АЭС. Она да единичные новые ветродизельные электростанции привнесят оттонок современности в островки экономического бессилия, редкие и разрозненные на бескрайних просторах дикой красоты Камчатки и Чукотки.

«Севморпуть» движется по Севморпути дальше, на запад. Сегодня на борту атомохода мне предстоит начать курс научно-популярных лекций. О том, как нам обустроить Арктику... Стараюсь не поддаваться унынию от впечатлений, от уровня жизни людей в этих регионах, от осознания каждодневно упускаемых возможностей, которые сама природа дает нам в руки, а мы так и не умеем до сих пор ими воспользоваться. Настраиваюсь на прагматический лад. Впереди – не менее обширные, не менее богатые возможностями регионы со своими проблемами.

Итак...

## ОТ ЧУКОТКИ ДО ТАЙМЫРА



Север Восточной Сибири – огромная незаселенная территория, в недрах которой много того, что еще только предстоит найти следующим поколениям геологов. Но и сейчас есть здесь места, которые из просто точек на карте могли бы стать точками роста экономики этого совершенно неосвоенного региона.

На расстоянии примерно в 3 тысячи километров от Певека до Таймыра лишь изредка встречаются небольшие арктические поселки. Пересчитать их хватит пальцев одной руки: Черский, Тикси, Анабар, Хатанга. Плюс несколько совсем уж маленьких или временных.

### Чуток позитива для Тикси

Самый крупный из поселков – Тикси с населением около 5 тысяч человек. В период расцвета, в 1980-е годы, в Тикси было более 12 тысяч жителей, и для всех была высокооплачиваемая работа. С тех времен остались лишь поблекшая вывеска «Тикси – морские ворота Якутии» да большое количество заброшенных пяти- и двухэтажных домов, зияющих пустыми окнами. А по берегам Лены и ее рукавов – огромные развалы подгнивших деревьев и бревен, принесенных с верховьев реки в эту безлесную тундру.

Казалось бы, удобное расположение Тикси примерно посередине Севморпути должно было помочь развитию этого поселка и порта. В конце 80-х даже всерьез обсуждался вопрос строительства АЭС вблизи Тикси (в рамках грандиозного проекта поворота северных рек на юг). Но не случилось. Главная причина, конечно, в развале советской плановой экономики и последующем массовом оттоке населения из Арктики. Вторая – в отсутствии особой нужды в данном промежуточном пункте для проходящих транзитных судов, поскольку при круглогодичной ледокольной проводке лучше быстрее пройти этот ледовитый участок. Третья причина – самая большая изолированность именно этой части арктического побережья от всей имеющейся транспортно-логистической и промышленной инфраструктуры России, что еще долго будет сдерживать развитие здесь какого-либо бизнеса. К тому же небольшая глубина причалов в порту Тикси (от 2,5 до 6,8 м) не позволяет здесь бункероваться и загружаться современным морским судам с большой осадкой.

### День шестой. Восточно-Сибирское море

За бортом – никаких льдов, и это удивительно. Лет десять назад в это время года сюда обычно дотягивалась южная кромка многолетних ледяных полей либо льдины «надувало» ветрами. Отсутствие льдов дало нам возможность сократить путь и идти по северному маршруту СМП, а не южнее вдоль берегов. Оказывается, так короче. Когда мы смотрим на плоскую карту на стене, кажется иначе, но мы ведь живем на шарике. Чтобы убедиться, что северная ветка короче, достаточно взять глобус.

Огибаем с севера Новосибирские острова в Восточно-Сибирском море. Идем в сплошном тумане, из-за которого пришлось сбросить скорость до 17 узлов.

Повара кормят нас как на убой четыре раза в день. Сегодня на так называемый «легкий» полдник давали по две огромных ватрушки с брусничкой, каждая едва не с целый пирог. Их пекут тут же на борту, тепленькие.

Перед ужином я приступил к чтению курса научно-популярных лекций для экипажа и коллег по экспедиции. Тематика обширная: от исторического обзора освоения Севморпути и его современных реалий до новой энергетической концепции для российской Арктики. С собой в рейс я подготовил несколько презентаций и учебных видеороликов. К моей радости, народу в кинозале было немало, вопросов тоже.

К вечеру выяснилось, что впереди по нашему маршруту военные закрыли на несколько дней пролив Вилькицкого между полуостровом Таймыр и архипелагом Северная Земля. Поэтому при выходе из моря Лаптевых в Карское придется зайти еще севернее, а это уже выше 80-й широты и не так уж далеко до Северного полюса.

Мобильной связи у нас нет с самого выхода в море, но есть очень дорогой спутниковый интернет, который оплачиваем из своего кармана. Скорость его очень маленькая. К тому же спутниковый интернет в высоких широтах может пропадать надолго, и тогда мы остаемся на какое-то время без связи со своими родными и близкими, а также работодателями и заказчиками.



Часто можно видеть, как кто-нибудь бежит по коридорам с телефоном в руках, останавливается, вглядывается в экран, бежит дальше. Так мы ищем хороший сигнал вблизи точек раздачи Wi-Fi.

Надо сказать, что большинство из нас в условиях пандемии коронавируса продолжает привычно работать «на удаленке» на своих основных работах через интернет. Елена Борисовна продолжает регулярные занятия со студентами экономического факультета МГУ. А вот на нашем геологическом факультете занятия начнутся лишь в октябре, поэтому мне немного легче. Правда, недавно был дистанционный зачет у магистрантов по производственной практике, а мне не удалось войти в видеорежим из-за низкой скорости спутникового интернета. Пришлось на нашей кафедре в тот день обойтись без меня.

Настроение бодрое, коллектив отличный, сработались хорошо.

### День седьмой. Море Лаптевых

За моими постами в социальных сетях следит армия подписчиков. Вот что я написал 14 сентября:

«Идем по морю Лаптевых на северо-запад к архипелагу Северная Земля и, вероятно, завтра пройдем самую северную точку нашего маршрута. Уже сейчас мы на 77-м градусе северной широты. Событий за день очень много, и все не изложить, к тому же спутниковый интернет может в любой момент слететь на таких широтах. Если так случится, то пост буду дописывать частями.

Очень интересен тот факт, что впервые за много лет в это время года нет льда почти до самого Северного полюса. Мы с капитаном даже обсуждали, как бы туда «рвануть», но бюрократические препоны преодолеть вряд ли удастся. Николай Вячеславович Шабалин, директор центра морских исследований МГУ им. М.В. Ломоносова, пытался запустить беспилотник с видеокамерой,



но из-за быстрого хода и, возможно, помех радиорадаров, аппарат выдает ошибки и сразу садится для «самосохранения». Точную причину мы пока не выяснили. Решили в следующий раз попробовать запустить квадрокоптер, когда встанем на якорь.

Перед ужином продолжаем работу судового лектория. Сегодня очередная моя лекция в кинозале».

### День восьмой. Архипелаг Северная Земля. Айсберги

Итак, мы не стали ждать, когда военные после своих учений откроют основной транспортный коридор Сев-

Но есть и хорошие новости. В канун Нового 2021 года в Тикси запущен ветродизельный комплекс (ВДК), состоящий из ветроэлектростанции мощностью 900 кВт, дизельной электростанции мощностью 3000 кВт (может работать и на сырой нефти) и системы аккумулирования энергии мощностью 1000 кВт. Все элементы комплекса объединены автоматизированной системой управления производством и распределением электроэнергии. Ветроустановки этого комплекса запускались поэтапно с 2018 года.

В год ВДК будет вырабатывать более 12 млн кВт·ч электроэнергии, обеспечивая надежное энергоснабжение поселка. Эксплуатант – АО «Сахаэнерго», дочернее общество ПАО «Якутскэнерго» (входит в группу «РусГидро»). Оценочная величина экономии дизтоплива – не менее 500 тонн в год.

Все оборудование ВДК адаптировано к работе в суровых условиях Заполярья. Ветроустановки произведены японской Komaihaltec. Три дизельных агрегата японской фирмы Yanmar могут использоваться в качестве топлива сырую нефть, которая значительно дешевле дизельного топлива.

Аналогичные энергокомплексы до конца 2021 года будут построены в шести населенных пунктах Якутии, изолированных от единой энергосистемы России и входящих в Арктическую зону России, поселках Табалах, Мома, Сасыр, Тебюлях и Кулун-Елбют, а также в городе Верхоянск.

И, конечно, обращает на себя внимание, увы, импортное происхождение техники...

### Арктическая инсоляция

Как это ни покажется странным на первый взгляд, но солнечная энергетика тоже может быть реализована в суровых субарктических условиях, особенно для энергоснабжения изолированных зон. Проблемы обильных снегопадов и морозов до  $-60^{\circ}\text{C}$ , которые здесь являются обычным делом, технически решаемы. А объем солнечной инсоляции здесь даже многократно выше, чем в центре европейской России, из-за обилия солнечных дней. В частности, по Якутии, где солнечных станций настроено уже не так мало, уровень инсоляции составляет 0,7–1,2 тыс. кВт·ч на кв. м в год.



Продолжение Хроники

В книгу рекордов Гиннеса занесена самая северная солнечная электростанция в мире – Батагайская СЭС, построенная в 2015 году в Верхоянском районе Якутии. На площади 3,8 га установлено 3360 мульткристаллических солнечных модулей китайской фирмы Suntech Power. Общая мощность составляет 1000 кВт. В проекте предусмотрено ее расширение в будущем до 4 МВт. Она тоже работает в комплексе с дизельной электростанцией и позволяет ежегодно экономить ориентировочно 300 тонн дизельного топлива.



### На Колыме

Примерно в 1300 км восточнее Тикси, в 130 км от впадения реки Колыма в Восточно-Сибирское море и в 3 км от поселка Черский, есть порт Зеленый мыс. Порт образован, как и многие в Арктике, в 1930-е годы

в период организации лагерей системы ГУЛАГ, однако наибольшее развитие получил в 1980-е в связи со строительством к востоку от него на Чукотке Билибинской АЭС, которая функционирует по сей день.

Порт Зеленый мыс не рассматривается как особо значимый для дальнейшего развития Севморпути, так как имеет совсем небольшие глубины у причалов для современных морских судов, соответственно сейчас здесь совсем небольшой грузооборот. Однако этот порт важен для единичных населенных пунктов, разбросанных на расстоянии в полторы тысячи километров выше по течению Колымы, являющейся здесь единственной транспортной артерией. Самым крупным поселком на ней является Зырянка, в шести сутках хода вверх по течению. От Зырянки многие годы доставляется уголь по реке к порту Зеленый мыс, откуда он далее идет в основном на Чукотку. Остальные речные грузы, включая «северный завод» в непродолжительную навигацию, по объему существенно меньше.

Вероятно, при развитии Севморпути угольный трафик постепенно будет утрачивать свое значение, когда и если в будущем тут появятся объемы СПГ и объекты ВИЭ.

### Томтор, Анабар и Хатанга. Редкие земли

К западу от Тикси более чем в тысяче километров находится другой важный пункт арктического побережья – поселок Хатанга, расположенный на берегу одноименной реки в 200 км от одноименного залива в море Лаптевых. Здесь имеется важнейший порт для Севморпути, используемый как перевалочная база для различных грузов. Он, правда, не может принимать крупные морские суда с осадкой более 7 метров, но других портов в окрестности тысячи километров просто нет.

В апреле 2017 года старт перспективному шельфовому арктическому проекту «Роснефти» – бурению скважины Центрально-Ольгинская-1 в Хатангском заливе моря

морпути из моря Лаптевых в Карское через пролив Вилькицкого у берегов Таймыра. Кстати, стоило бы хозяйствующим субъектам выставлять им счета за понесенные дополнительные расходы, связанные с поддержкой грузопотока и поиском обходных путей. Тогда они смогли бы более организованно и в кратчайшие сроки проводить необходимые учения, а не растягивать их на много дней.

Более северный маршрут как минимум на сутки удлинил путь. Подходим к проливу Шокальского, который находится между двумя крупными островами архипелага Северная Земля – Большевик с юго-востока и Октябрьская революция северо-западнее. И вот тут, наконец, стали встречаться льдины. Причем немало, они постоянно скрежетали по борту. Слышать этот скрежет и удары льдин о корпус судна, сидя в кинозале внизу, было, мягко говоря, неприятно. Но потом попривыкли.

От тревожных звуков отвлекала повседневная работа, но вскоре ее пришлось прервать – стали встречаться айсберги. В этом районе их оказалось много, они сползали с ледников близлежащих островов архипелага в море. Мы высыпали на палубу и заворуженно наблюдали за великолепием проплывающих мимо огромных ледяных гор.

Не могу не привести здесь выдержку из поста Юли Алферовой, нашей коллеги и товарища по экспедиции: «Первые два айсберга были обласканы нашим вниманием. А благодаря нашему крутейшему капитану вокруг первого айсберга мы навораживали круги, чтобы поближе подойти и поэффектнее заснять! Айсберги живую – это что-то невероятное. Вроде бы привычное для нашего мозга понятие, но будоражащее сознание в реальности. Еще вчера я видела дышащую жаром землю Камчатки, токсичные серные озера и не остывшие



сопки вулкана, а теперь я вижу мощь Северного Ледовитого океана, льдины и айсберги, загадочный арктический туман и чарующий рассвет. Это невероятно!

Вы спрашиваете, что я чувствую? Мощь и энергию!»

Через сам пролив Шокальского мы будем идти ночью, значительно сбросив скорость до минимальной: в темноте айсберги можно отслеживать только радаром. Иначе можно повторить судьбу «Титаника»...

### День девятый. Выход в Карское море

С большой осторожностью прошли пролив Шокальского. Всю ночь слышались скрежет и удары льдин, но в отличие от айсбергов они не опасны для данного судна. А утром на мостике узнали, что по крайней мере дважды

едва избежали столкновения с айсбергами. Видимость в тумане была ничтожно малой, а радар принял их за крупные льдины, поскольку вершины этих двух айсбергов были плоскими и не так сильно возвышались над водой.

Ранним утром вышли в открытое Карское море. Работаем, читаем вечерние научно-популярные лекции экипажу и самим себе, поскольку у каждого свое поле деятельности и наша цель – объединить знания и опыт. Сегодня с великолепной лекцией по цифровизации и искусственному интеллекту выступил Николай Николаевич Щелкунов из МФТИ. В завершение показал интересный видеоролик, как разработанный их командой ученых и инженеров беспилотный автомобиль движется по улицам города Долгопрудный, сам распознает все дорожные знаки, останавливается на красный сигнал светофора и движется на зеленый. Распознает пешеходов, перебегающих улицу в неполюженном месте, и автоматически тормозит. Этой разработке предшествовало длительное обучение управляющей программы на виртуальных цифровых моделях различных городов, как реальных, так и смоделированных. Вопрос в том, пропустят ли отраслевые функционеры эту замечательную инициативу дальше... Если стартовать с проектом сегодня, до практической реализации пройдет около 10 лет. Надо не опоздать.

На лекции иногда по-своему заходит вип-персона – корабельный кот, который норовит прыгнуть за указкой лектора. В этот раз он был чрезмерно активен. Пришлось отловить и выставить за дверь.

### День десятый. В Карском море

Почти весь день идем по Карскому морю. Абсолютно чистая вода, никакого льда, скорость 20 узлов. На горизонте видели буровую платформу, которая бурила разведочную скважину на одном из участков «Газпрома» близ полуострова Ямал. Платформа китайская. После введения санкций и ухода западных подрядчиков китайцы вполне освоились на заказах для российских нефтегазовых гигантов.

Увы, российским компаниям здесь нечего предложить, кроме бесконечных разговоров об импортозамещении.



Продолжение Хроники

Лаптевых – давал по телемосту из Москвы президент РФ, и уже к октябрю было даже поставлено на госбаланс месторождение. Для поселка Хатанга некоторые поспешили нарисовать великое будущее. Однако автор данных строк не переоценивает этого события. Шум вокруг него сразу затих и спустя три года не возобновлялся. Ждать добычи нефти на Хатанге придется десятилетия.

Примерно посередине между Тикси и Хатангой и в 400 км на юг, в глубь материка от моря Лаптевых, российские геологи еще в 1977 году открыли уникальное Томторское рудное месторождение. Оно является одним из самых богатых в мире по содержанию в руде редкоземельных металлов и крупнейшим по запасам ниобия. В 2018 году на госбаланс были поставлены запасы руды в объеме более 30 млн тонн. В настоящий момент разрабатывается проектная документация на строительство горно-обогатительного комбината, начало его работы запланировано на 2025 год с выходом на проектную мощность в 2026-2027 годах.

По моему мнению, разработка данного месторождения, как и поиски аналогичных рудных месторождений в этом регионе, является в настоящее время гораздо более приоритетной задачей, чем освоение шельфа Арктики на углеводороды. Человечество неуклонно переходит к новому технологическому укладу, в котором редкоземельные элементы будут играть и уже сейчас играют определяющую роль. Мировой рынок данных элементов в значительной степени захвачен Китаем, который беспрецедентными темпами развивает свои промышленные отрасли с использованием этого сырья. В то же время труднодоступные нефтегазовые месторождения шельфа в восточной Арктике не смогут быть освоены в обозримом будущем как по причине отсутствия апробированных в мире технологий, так и по причине чрезвычайно высокой себестоимости добычи и транспортировки. В условиях относительного избытка углеводородов в мире и падения цен им будет очень сложно конкурировать на мировом рынке с дешевыми нефтью и газом из других регионов.

Очевидно, что полноценного возврата в нефтегазовую эру уже не будет, несмотря на отдельные периоды повышения спроса на углеводородное сырье. И вместо пополнения российского бюджета шельфовые проекты будут постоянно требовать льгот и дотаций, в то время как высокотехнологичные отрасли по всему миру будут все больше испытывать потребности в редкоземельных металлах. Это долговременный тренд настоящего и будущего.



Томторское месторождение, участок Буранный

## Требуется энергия

С другой стороны, освоение месторождений, подобных Томторскому, в этих очень отдаленных районах потребует значительных энергетических мощностей, которые на сегодня отсутствуют в необходимых объемах.

Сейчас эта проблема здесь по-прежнему решается с помощью дизельной генерации. Так, алмазному прииску и вахтовому поселку в районе Анабара в год требуется не менее 30 тыс. тонн дизтоплива. Эти немислимые объемы и затраты при такой сложной логистике напрямую влияют на рентабельность любого производства и бизнеса. Налицо энергетический вызов, решать который с помощью дизельной генерации представляется насильем над здравым смыслом.

Но ведь варианты оптимального энергоснабжения есть. Думаю, что тут даже может возникнуть конкуренция между потенциальными поставщиками энергии в лице дочерних компаний «Росатома», «НОВАТЭКа» и «РусГидро», как в районе Баимского месторождения на Чукотке, за право снабжения энергией такого крупного потенциального потребителя.

В данной ситуации с учетом изоляции региона уместно будет использование ВИЭ, прежде всего на основе ветрогенераторов с мощностями от 2 МВт и выше. В качестве накопителя энергии можно использовать производимый ими с помощью штатных электролизеров водород наряду с другими современными средствами хранения энергии в промышленных масштабах. Кстати, наиболее современные способы хранения энергии в накопителях также предполагают использование технологий, в которых задействованы материалы с высоким содержанием редкоземельных элементов. А ими чрезвычайно богат уникальный Томтор.

## ТАЙМЫР И ЕГО НЕДРА

Полуостров Таймыр, территория которого заметно больше, чем вся Германия, в геологическом отношении практически не изучен за исключением западной части, где уже разворачивается хозяйственная деятельность. Недра остальной его части продолжают хранить свои тайны. Однако геологических предпосылок для крупных открытий множества полезных ископаемых здесь очень много. Все дело в труднодоступности этого региона и его очень суровом климате даже по сравнению с остальной Арктикой. Это и останавливало предыдущие поколения от активного изучения данного региона. Вероятно, развитие Севморпути даст мощный импульс дальнейшей геологоразведке и последующему освоению. Но и сейчас на юго-западе Таймыра есть множество открытых разнообразных месторождений, планируемых к разработке или уже разрабатываемых.

К ночи подойдем к Карским Воротам, проливу между материком (вернее островом Вайгач) и архипелагом Новая Земля, и завтра уже будем в водах Баренцева моря.

Мне очень импонирует наша слаженная команда высококлассных специалистов и ученых в разных областях, собравшихся для работы на общее дело. В разносторонней немногочисленной группе присутствуют представители разных специальностей ведущих университетов. Работаем дружно. Поскольку находимся вместе в ограниченном пространстве и времени, все вопросы решаем весьма эффективно. Если бы мы все сидели по своим организациям, то сделать то же самое было бы просто невозможно. Каждый был бы озадачен кучей текущих дел, звонками, поручениями начальства и домашними заботами. А здесь ничего этого нет, даже мобильной связи. Ничто не отвлекает. Мы собираемся вместе по нескольку раз в сутки, чтобы после новых итераций согласованно работать дальше.

Ближе к вечеру, когда мы были близко к матерку, довольно неожиданно к нам прилетел большой вертолет, сделал несколько кругов и улетел.

## День одиннадцатый. Море Баренцево

Спустя 10 суток после выхода из Петропавловска-Камчатского мы идем уже недалеко от Мурманска, следуя дальше в Скандинавию. Из Карского моря от точки на траверсе поселка Амдерма, расположенного на побережье между северной оконечностью Полярного Урала и Большеземельской тундрой, только за сутки дошли до Мурманска. Такой скорости в Арктике сегодня не даю никаким другим судам. Кроме нашего атомохода, который спроектировали и построили советские инженеры больше 30 лет назад.

Ночью наблюдали северное сияние. Днем работали как обычно, вечером – традиционные лекции. А в 22 часа по судовому времени состоялась видеоконференция с берегом. На связи были руководители и ученые, причастные к будущему проекту, который должен стартовать по результатам нашей экспедиции. На связи с берега был и Алексей Иванович Боровков, проректор Санкт-Петербургского политехнического университета имени Петра Великого, один из гуру в области вычислительной механики и компьютерного инжиниринга.

Слегка покачивает, но это еще не шторм. Легкая раз-



минка перед бурей. На послезавтра обещают очень сильный шторм, несравнимо серьезнее того, что изрядно поболтал нас в Беринговом море. Если прогноз подтвердится, незакрепленные вещи будут летать по каюте, а мы – перекачываться по койкам, пытаясь не свалиться на пол. Так что удачи нам.

## День двенадцатый. Норвежское море

В 8 утра обогнули норвежский мыс Нордкап и перешли условную границу между Баренцевым и Норвежским морями. Похоже, угроза большого шторма снижается и удастся ограничиться всего 5-6 баллами, что вполне приемлемо на нашем судне длиной в четверть километра. Однако мощные снопы брызг, достающих временами до капитанского мостика на высоте более 30 метров от поверхности воды, сегодня были обычным делом. Посмотрим, что будет дальше.

Северный морской путь позади, и теперь еще более уютно нам идти вдоль побережья Норвегии. Льдов, тем более айсбергов, больше не предвидится. Здесь в полную силу работает теплый Гольфстрим.

А у нас обычные рабочие будни, вечером продолжаем лекции для экипажа и себя самих. Самая важная информация на сегодня состоит в том, что наш доблестный капитан Фарид Шамильевич Габбасов награжден грамотой президента России за многолетний добросовестный труд. Это исключительно эрудированный человек, приятный собеседник и высочайший профессионал. В Арктике он просто Ас.

Тем временем нас уже стало прилично качать, и высывывать нос «на улицу» не очень хотелось. Сильный пронизывающий ветер и туча брызг в серой мгле, за которой не видно даже границу между водой и воздухом. Лучше погрузиться в паутину соцсетей.

Как есть традиция устраивать праздник Нептуна при переходе через Экватор, так есть, оказывается, и свой обычай в наших северных широтах. Вот что написала в своем блоге Юлия Алферова (привожу с сокращениями): «На выходе в Норвежское море почти согласилась поддержать традицию российских моряков – проходя мимо мыса Нордкап, выбрасывать за борт старый ботинок. Но не решилась. Мои ботинки путешественника видали все и должны повидать еще многое!» Я сделал перепост этой публикации с крупной фотографией ботинка. И вот в кратком изложении реакция моих старых знакомых: Алексея Стоваса, давно проживающего в Норвегии, профессора технологического университета в Тронхейме,



Западно-Иркинское месторождение



## Уголь под сомнением

Очень много разговоров велось в последние годы об угольных месторождениях Таймыра. Ожидалось, что таймырский уголь займет существенную часть грузопотока Севморпути. Так, в планируемых 80 миллионах тонн грузов по СМП к 2025 году еще два года назад предполагалась доля угля в объеме до 30 млн тонн с двух терминалов – «Северный» и «Чайка». Однако на поверку оказалось, что с достижением этого показателя большие проблемы, и цифра была снижена до 6 млн тонн. В начале 2020 года владельцы компании «Востокуголь-Диксон» решили продать эти активы, главными из которых являются Лемберовские месторождения антрацита. Теперь со сроками ввода нет никакой ясности, поскольку новые собственники разбираются с правами на компанию в судебных инстанциях, и этот процесс явно не будет быстрым.

На другом угольном месторождении Таймыра – Сырадасайском, расположенном в 120 км к юго-востоку от Диксона, – планируется добыча до 4,5 млн тонн в год. Вместо ранее предполагаемого использования терминала в порту Диксон решено построить новый угольный терминал ближе к месторождению. Этот проект – Западно-Таймырский промышленный кластер – реализует компания «Северная звезда», один из участников комплексного инвестиционного проекта «Енисейская Сибирь». Однако к 2024 году проектных объемов отгрузки вряд ли удастся достигнуть.

В целом в долгосрочной перспективе ситуация с таймырским углем вряд ли будет развиваться по оптимистическому сценарию. Даже при условии успешного разрешения в разумный срок всех проблем внутри России, мировой спрос на уголь по адекватным ценам давно прошел свой пик, а в ближайшем будущем потребность в нем будет только падать. Главная причина в климатической повестке и Парижском соглашении по сокращению выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу. Большая удача, что российским компаниям все еще удастся реализовывать значительные объемы угля (примерно 400 млн тонн в год) при устойчивом снижении мировых цен на него. Таймырский уголь, даже



Продолжение Хроники

при его высоком качестве для металлургии, не может быть дешевым как по причине тяжелых условий добычи в Заполярье, так и из-за огромной удаленности от привлекательных мировых рынков сбыта. Предполагалось, что главными интересантами здесь будут индийские металлургические компании, однако опять же вопрос в цене – где Таймыр, а где Индия. Все платежеспособные страны планомерно избавляются от угля в энергетике, потребности же в угле внутри России совсем незначительны, чтобы даже мечтать о его транспортировке по Севморпути десятками миллионов тонн в год.

## Широкий поток таймырской нефти на глобальный рынок?

Самым грандиозным на Таймыре проектом следует признать «Восток Ойл». После объединения в 2020 году таймырских разведочных интересов «Роснефти» с аналогичными холдинга Худайнатов, да еще и вкуче с энергопроектами «Интер РАО», появились предпосылки для создания поистине серьезного нефтегазового кластера на юго-западе региона. Проект объединяет уже разрабатываемые месторождения Ванкорской группы и новые месторождения на севере Красноярского края – Пайяхское и Западно-Иркинское со спутниками.

Кроме того, «Роснефть» намеревается развернуть здесь и газовый бизнес, получив лицензии на три газовых месторождения на севере Красноярского края: Ушаковское, Дерябинское, Казанцевское с суммарными запасами 128 млрд м<sup>3</sup> газа. Косвенно это свидетельствует о намерении «Роснефти» заняться СПГ, поскольку иных средств транспортировки газа отсюда нет.

Для выхода проекта «Восток Ойл» на промышленный уровень понадобится строительство с нуля масштабной инфраструктуры в Арктике, необходимо будет наладить обеспечение круглогодичного транспорта нефти по Северному морскому пути, справиться с большим числом других вызовов. При этом «Роснефть» не смущает текущая ситуация на мировых рынках: «Восток Ойл» только начинается, а когда в 2024 году его нефть польется в танкеры – это будет уже совсем другая история.

Декларированный потенциал добычи «Восток Ойл»: в 2024 году – 25 млн тонн, в 2027 году – 50 млн, 2030 – 115 млн тонн. Проект получил беспрецедентные налоговые льготы, в связи с чем ждать от него существенных поступлений в бюджет государства не стоит многие годы.

Безусловно, такой крупнейший за всю историю российской Арктики инфраструктурный проект должен вызвать серьезный мультипликативный положительный эффект для промышленности, желательнее российской, а не китайской, как на многих нефтегазовых проектах. Вопрос



Проект «Восток-Ойл»

и профессора Юрия Тяпкина из Киева, с которым Алексей работал в молодости.

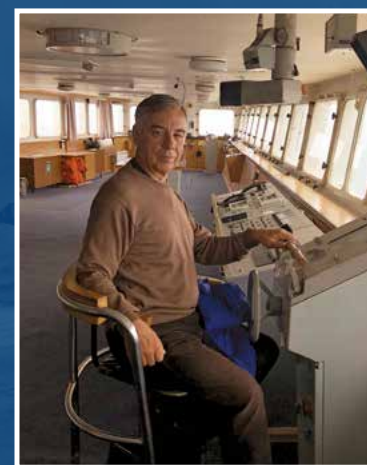
*Алексей Стюас. Нечего засорять наши моря своей старой обувью.*

*Я. Алексей, привет. Как раз напротив твоего Тронхейма нас и болтает сейчас, как нигде на всем пути не болтало. Боюсь, это Норвежское море сердится, что Юля своей ботинок ему в жертву не принесла.*

*Алексей Стюас. Пожалуйста, не бросайте в наше море ни Юлю, ни ботинки, и все будет хорошо.*

*Юрий Тяпкин. Да, Леша, ты абсолютно прав. Предлагаю, как ты купишь селедку, а у нее в желудке шнурки от Юлиных ботинок.*

## День тринадцатый. Норвежское море



Самый штормовой день на всем пути от Камчатки. А ведь это даже не Арктика, а северная Атлантика, южная часть Норвежского моря. Опять незакрепленные вещи летают по каюте, как было в Беринговом море. Книжки с полки посыпались, в галюне упало и катается мусорное ведро. Ночью надо очень постараться не потерять под собой койку и не оказаться на полу. Однако это пустяки. Есть и положительный момент: в связи с объявленным по случаю шторма и воскресенья выходным я успел сделать очень много отложенных в долгий ящик дел по работе.

Основная часть нашего небольшого коллектива нормально переносит качку. Завтра рассчитываем войти в Северное море, где очень много морских нефтяных платформ и, главное, не должно быть шторма. А сейчас находимся в центре циклона в Норвежском море. От некоторых ударов волн заливают даже капитанский мостик на высоте более 30 метров от воды, а это 12-этажный дом при высоте потолков 2,50.

Так идти еще 12 часов до выхода из зоны. Зато сплошной драйв. А что там на земле? Скукота, пустые хлопоты и ковид хренов, от которого все прячутся по углам. А мы – со сданными заранее анализами, здоровые и сильные духом и телом – живем полной жизнью. Спасибо Станиславу Чую, что пригласил с собой. Мы в долгу не останемся и честно отработаем задачи. Шторм – это ничего, к утру прорвемся. Дальше, в Северном море, по прогнозам, спокойно.

## День четырнадцатый. Северное море

Входим в Северное море, но шторм не менее 6 баллов продолжается. Хотя не сравнить со вчерашним. Уже нет таких мощных ударов, но качка сильная.

Пока идем вдоль берегов Норвегии, связываюсь со своими старыми знакомыми, осевшими здесь в прежние годы от Тромсе до Тронхейма и Осло. У них и на суше тоже непогода. Удивительно, но на всем протяжении арктического Севморпути был практически полный штиль и открытая вода, кроме разве что пролива Шокальского с айсбергами.

Неужели и правда теплеет на Земле? Значит, и многолетних льдов, наиболее тяжелых для судоходства, будет меньше. С однолетними льдами специально оборудованные суда и без ледоколов могут справиться.

Сегодня к вечеру шторм должен ослабнуть хотя бы до 4 баллов. А пока основную часть времени мы проводим в кают-компании. В ней меньше качает и самый устойчивый на борту спутниковый интернет, хотя все равно очень медленный.

## День пятнадцатый. Северное море

Надеемся, все штормы позади. Погода – супер! На голубом небосводе сияет солнце, почти полный штиль. Простояли на якоре 6 часов в проливе между Данией и Швецией, зато получился день фотосессий.

Мне пришлось ассистировать нашей блогерше Юле Алферовой, которая с размахом подошла к личной фотосессии на борту. Нельзя же было отказать красивой девушке, которая привезла в самолете из Москвы на Камчатку несколько чемоданов с нарядами общим весом более 60 килограммов. Я терпеливо снимал Юлю в разных ракурсах, и тут на съемках появился корабельный кот. Надо было сделать так, чтобы кот расположился в кадре нужным образом, чтобы впоследствии этот кадр набрал как можно больше лайков. Попробовал объяснить это коту по-хорошему, но он делал вид, что не понял. В конце концов Юле удалось с котом договориться, и он зафиксировался в кадре на фоне красных туфель на немислимо высоком каблуке, третьих или четвертых по счету в этой сессии. Когда мое ангельское терпение иссякло окончательно, я попросил Юлю завершить съемки в течение 10 минут. И, о чудо! Она уложила в отведенное время.

Еще во время этой стоянки запускали квадрокоптер с видеокамерой и получили отличные обзорные видео всего судна. В этот раз у Николая Шабалина все получилось в отличие от предыдущей неудачной попытки сделать это на ходу.

А еще сделали фотосессию на память с капитаном. И много чего еще приятно было в этот день помимо погоды. На полдник – свежие теплые оладки с разными джемами. Настроение отличное, входим в Балтику.



Продолжение Хроники



Пайяхское месторождение

также в надлежном контроле за целевым расходованием государственных средств и добросовестности подрядчиков, дабы это крупнейшее мероприятие не стало разорительным для государства. Еще и фактор санкций должен быть учтен полностью при профессиональном риск-анализе.

Если все, что задумано по проекту «Восток Ойл», успеют сделать в срок и без увеличения уже запланированных гигантских государственных вложений, то дело за малым: надо, чтобы мировой рынок смог принять нефть с Таймыра в планируемых объемах и по адекватным ценам. Правда, для этого требуется, чтобы мировой энергетический тренд повернул вспять и стал таким, каким он был 10 лет назад.

## Еще раз про металлы

Широко представлены на юго-западе Таймыра горнодобывающая промышленность и цветная металлургия. Компания «Норильский никель» довольно успешно работает на рынке цветных металлов много лет. Основные горнодобывающие и металлургические мощности расположены на юго-западе Таймыра вблизи устья Енисея, где многие годы функционирует и основной порт Дудинка, используемый компанией. Это как раз тот редкий для основной российской Арктики случай активной промышленной деятельности в крупном масштабе.

Часть мощностей предприятия расположена также в гораздо более освоенном из арктических регионов – в Мурманской области: Мончегорске, Никеле и Заполярном. В Мурманском порту для отгрузки руды и продукции не так давно был сооружен и дооборудован специальный причал с потенциальным ростом грузопотока до 3 млн тонн в год. Это не так много, если говорить о планируемом майским указом президента грузопотоке к 2024 году в 80 млн тонн по Севморпути, обеспечиваемом в основном нефтегазовым сектором. Однако и не мало, и по экономической эффективности весьма значимо для российского ВВП.

Будут ли расширяться горнодобывающие и металлургические мощности на Таймыре, а также появляться в других регионах Арктики, совсем мало освоенных? Хороший вопрос. Но повторю – упор в Арктике на руды, металлы и редкоземельные элементы даст стране в удельном выражении гораздо больше дивидендов, чем продолжающийся углеводородный вектор развития. Поэтому внимание к таким месторождениям, как Томтор, о котором говорили выше, должно быть более пристальным. В таких проектах гораздо меньше затрат, меньше рисков не востребованности будущей продукции, а шансы оказаться драйверами роста в условиях меняющегося технологического уклада цивилизации гораздо выше.

## ВОКРУГ ЯМАЛА

Ямал на сегодня – это серьезный плацдарм для освоения в будущем всей арктической территории России вдоль трассы Севморпути. Это стало понятно со строительством порта Сабетта и запуском производства проекта «Ямал СПГ» на рубеже 2017-2018 годов. Четырьмя годами ранее у южного основания полуострова было запущено Новопортовское месторождение с портом «Ворота Арктики». Еще ранее на западе Ямала началась первая добыча на Бованенском с трубопроводной подачей газа в материковую систему, в 2018 году создание полного промышленного комплекса было завершено.

Конечно, из-за устойчивого снижения цен на нефть и газ рентабельность арктических месторождений может быть гарантирована, по мнению «НОВАТЭКа», только наличием серьезных налоговых льгот, которые и были щедро предоставлены СПГ-проекту.

Но именно с его запуском стало возможным говорить о реально существующем статусе полуострова как кластера углеводородного направления. Фактически, вместе с «Воротами Арктики» он сделал Ямал некоей отправной точкой на маршруте Севморпути на запад и на восток.

### Системообразующее значение

Между тем порт Сабетта, расположенный в Обской губе значительно севернее терминала «Ворот Арктики» «Газпром нефти», важен и сам по себе как база для дальнейшего развития прилегающих территорий. Безусловно, порт потребовал огромных вложений, и они в основном сделаны за счет государства, а не компаний. Поддержание его в рабочем состоянии также требует постоянных серьезных затрат, в том числе на перманентные дноуглубительные работы. Все арктическое побережье России мелководное, и морские суда с большой осадкой не могут зайти в большинство имеющихся портов. Сабетта – рукотворное исключение, без которого невозможно было бы осуществить грандиозный проект «Ямал СПГ». К нему, разумеется, много вопросов, особенно в части беспрецедентных налоговых льгот, предоставленных его акционерам – «НОВАТЭКу», французской Total и китайской CNPC – за почти бесплатное пользование российскими недрами. Однако системообразующее значение проекта отрицать нельзя.

Другой аналогичный проект – «Арктик СПГ-2» – также уже стартовал строительством на базе прибрежного месторождения Утреннее, расположенного на другом берегу Обской губы, на полуострове Гыдан.

Из планируемых 80 млн тонн грузооборота по Севморпути к 2024 году почти половина приходится на сжиженный природный газ. Он транспортируется в западную Европу, а также в Китай, Японию и Корею. Однако для развития

### День шестнадцатый. Из Северного моря в Балтийское

День оказался богат на события. Ночью прошли под крупнейшим в Европе Эрессунским мостом, соединяющим Данию и Швецию.

Утром наблюдали чудесный восход. День был занят плановой работой по подготовке отчета об экспедиции, а вечером после шикарного заката в сумерках встретились с «желторотиком» – новым мощным атомоходом «Арктика».

Он только сошел со стапелей завода в Питере и пришел к нам навстречу, а дальше направлялся к месту приписки в Мурманск. Этот новенький ледокол скоро будут учить ломать лед, причем для начала тонкий на испытаниях. А потом они всей большой ледокольной семьей будут обеспечивать круглогодичную навигацию на Севморпути. Дорого, но что делать.



Мы поприветствовали друг друга длинным гудком. Но сфотографировать новую «Арктику» в темноте хорошо не получилось. Вся надежда получить хорошие снимки была на наш квадрокоптер, которому Николай Николаевич Щелкунов дал имя «Петя». Судно сбросило скорость почти до нуля, чтобы «Петя» смог стартовать. Как мы помним, раньше он отказывался взлетать с движущегося основания.

В этот раз «Петя» взлетел и был отправлен к атомоходу «Арктика» с поручением снять его во всех ракурсах. Между тем стемнело. Аккумулятор у «Пети» был на исходе. В таких ситуациях в программе у «Пети» записано возвращаться на точку старта, но наше судно сместилось в дрейфе, поскольку на якорь мы не вставали. Николай Шабалин должен был посадить его на судно в ручном режиме, борясь с аварийной «Петинной» программой посадки, которая вела его в точку старта, а значит, в морскую пучину. Задача осложнялась тем, что в темноте «Пети» было практически не видно. В итоге при посадке он пострадал, оказавшись с вращающимися винтами среди контейнеров, но боевое задание выполнил – запись доставил. Теперь после ранения отправим «Петю» в Москву в госпиталь для дронов.

Настроение отличное, идем по Балтике домой, в родной Питер. Послезавтра утром должны быть на месте.

### День семнадцатый. Балтийское море

Теплый Балтийский ветер. Прощальный вечер на борту в капитанской каюте с капитанскими угощениями и капитанскими сувенирами на память.

Завтра Питер, а потом и Москва. Кажется, уже пахнет домом. Как там у Грибоедова: «Когда ж по странствуешь, воротись домой, И дым Отечества нам сладок и приятен!». И это сущая истина.

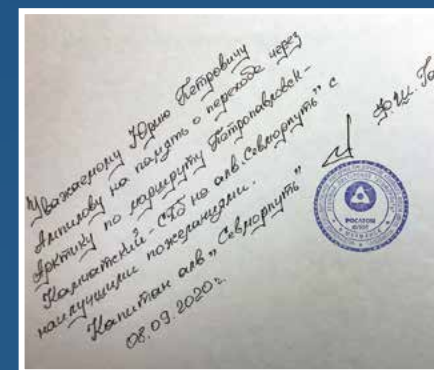
Я подсчитал как-то, что посетил 72 страны мира, иногда задерживаясь на месяц-другой по делам. Дважды получал заманчивые предложения поработать года три за рубежом, но понял, что не смогу долго жить на чужбине, даже при хорошем заработке. И как бы тяжело и трудно порой не было у нас здесь, все равно, где бы я ни был, всегда через пару недель поездки хотелось домой. «Здесь русский дух, здесь Русью пахнет», по Пушкину. Это, видимо, и про меня.

### День восемнадцатый. Санкт-Петербург

Утром 25 сентября 2020 года прошли Кронштадт и далее мимо островков с башенками петровских времен шли по фарватеру этой части Финского залива к причалу грузового порта. Вдоль нашего пути на автомобиле нас сопровождал Алексей Иванович Боровков, один из главных вдохновителей проекта, его душа и голова. Из-за стечения обстоятельств его не было с нами на борту, но он часто подключался к сеансам видеосвязи. Сейчас он вместе с помощником делал с разных точек берега великолепные снимки красавца-атомохода, а мы приветливо махали ему с палубы. Погода стояла отличная, солнечная, природа будто радовалась вместе с нами нашему возвращению.

На причале было много встречающих. Были, конечно, приключения в порту, особенно при выгрузке Юли с багажом, но это другая история, пусть она расскажет сама, если захочет.

Счастье, что это путешествие было в моей жизни, я повстречал столько замечательных людей, а сам приобрел еще больше новых знаний и бесценного опыта. ■



именно российского сектора Арктики этот газ также необходим, и следует разработать обязывающую программу его льготного использования именно внутри страны. А этого пока нет. Тогда зачем все это? Чтобы приносить прибыль частной российской и иностранным компаниям за счет эксплуатации российских недр? Да, инфраструктурно проект важен, но этого категорически мало.

Другим важнейшим драйвером развития грузооборота здесь является компания «Газпром нефть», которая разрабатывает Новопортовское месторождение. По планам она обеспечит до 7 млн тонн нефти в год к 2024 году.

На Ямале высока активность «Газпрома», эксплуатирующего несколько месторождений, в том числе уникальное по запасам Бованенковское. Однако весь этот газ транспортируется по материковой системе магистральных трубопроводов, поэтому их вклад в развитие СМП не столь велик.

### Акватории ожидания

К востоку от Ямала, в акваториях Обской и Тазовской губ, в 2000-е годы «Газпром» открыл несколько месторождений, в том числе наиболее крупные Каменномыское-море и Северо-Каменномыское. Они призваны восполнить в будущем добычную базу компании по мере истощения запасов основных действующих месторождений на севере Западной Сибири. Сроки начала освоения по ним неоднократно передвигались, и сейчас, скорее всего, будут за пределами 2025 года.

К западу от Ямала, на шельфе Карского моря, расположена одна из крупнейших по ожидаемым запасам нефтегазоносная провинция. Здесь уже известно несколько уникальных и крупных месторождений. Среди них давно открытые гигантские месторождения на Приямальском шельфе: Русановское и Ленинградское, а также несколько поменьше (им. Динкова и другие), лицензии на которые принадлежат «Газпрому».

В последние годы «Роснефть» также отличилась открытием крупных и уникальных нефтегазовых месторождений на Приновоземельском шельфе Карского моря. Среди них нефтегазовое месторождение «Победа», а также два газовых – имени Маршала Жукова и имени Маршала Рокоссовского.

Однако надо понимать, что добыча на перечисленных морских месторождениях в ближайшие 10-15 лет не начнется и не планируется по технологическим и экономическим причинам. Есть еще очень много открытых месторождений и на суше Арктики и в транзитных зонах, которые ждут своего часа.



## БАРЕНЦЕВО МОРЕ И НОВАЯ ЗЕМЛЯ

### Богатство под вопросом

Значительная часть Баренцева моря не замерзает из-за тепло-го атлантического течения Гольфстрим. Здесь открыто около десятка месторождений, преимущественно газовых, среди которых крупнейшее в Европе – Штокмановское. Их разработка отложена на очень длительный неопределенный срок.

Юго-восточная часть Баренцева моря, выделяемая на российских картах как отдельное Печорское море, является на сегодня уже активным объектом хозяйственной деятельности. Здесь в 2014 году компанией «Газпром нефть» начата

разработка Приразломного нефтяного месторождения. Объем годовой добычи уже превышает 2 млн тонн, хотя это еще далеко до проектного годового уровня в 6 млн тонн. Морская платформа «Приразломная» – единственная на сегодня в российской Арктике и первая в мире стационарная в условиях дрейфующего льда.

Во многом это замечательное достижение, но надо понимать, что она находится недалеко от берега (около 50 км) и на небольшой глубине моря (около 20 м).

Другой дополнительной добычи на шельфе Баренцева и Печорского морей в обозримом будущем не предвидится. А на побережье работает Варандейский терминал компании «ЛУКОЙЛ», через который в суровых арктических условиях идет отгрузка на танкеры значительного количества нефти, добытой на суше прилегающей Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции.

Острова Новая Земля когда-то, очень нескоро, могут рассматриваться как сухопутная база для морских нефтегазовых промыслов на Карском и Баренцевом морях. Но это может реализоваться не ранее чем через два десятилетия, и все зависит от будущей потребности цивилизации в очень дорогом углеводородном сырье из этих районов, требующих специальных технологий добычи и логистики.

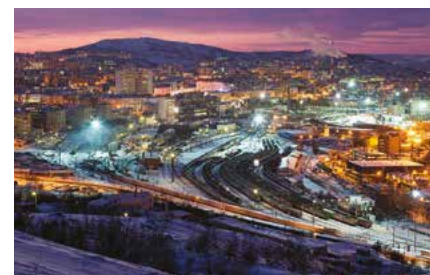
Между тем уже сегодня на западном побережье Южного острова архипелага проектируется разработка Павловского месторождения свинцово-цинковых руд. Потребности в энергетических мощностях будущего промысла оцениваются предварительно от 60 до 90 МВт. Курирующий данный проект «Росатом» уже имеет упомянутые ранее наработки и по компактным мини-АЭС, и по ВИЭ, и по водороду. Поэтому странно предполагать, что энергоснабжение этой изолированной области будет обеспечиваться дизельной генерацией на завозном топливе. К тому же рядом курсируют газозавозы с СПГ, генерация на котором будет более экологически чистой и менее затратной.



## КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ

### Реализуемый потенциал

Мурманская область уже давно является промышленно развитым регионом, старт развитию которого был дан еще в 1916 году строительством железной дороги до Санкт-Петербурга. В этом смысле регион даже трудно сопоставлять с остальной российской Арктикой. Здесь все работает, а люди живут в нормальных благоустроенных квартирах.



Сам Мурманск, как незамерзающий порт (благодаря Гольфстриму), в комплексе с рудными богатствами недр Кольского полуострова – это объективный фактор

для быстрого экономического роста региона. Огромные нефтегазовые ресурсы прилегающего шельфа таят в себе потенциал, но на весьма отдаленную перспективу. Торможение развития экономики 1990-х годов в этом регионе еще окончательно не преодолено, но возрождение налицо. Здесь расположена главная база «Росатомфлота», крупные горнодобывающие предприятия всех направлений: от апатита до никеля и железных руд, развито промышленное рыболовство. Мощная энергетика заложена еще с советских времен.

Энергетическое оснащение наиболее густонаселенных районов Мурманской области на сегодняшний день даже избыточно, поскольку промышленный потенциал полностью не восстановлен, а население уменьшилось в связи с его миграцией в южные районы страны и продолжает сокращаться. В связи с этим значительно недогружены мощности Кольской АЭС, расположенной в южной части полуострова.

Последний факт заставил задуматься руководство «Росатома» об использовании свободных мощностей Кольской АЭС для производства водорода, спрос на который будет стремительно расти в ближайшие годы.

## ЕВРОПА

### Перенаселенность как фактор прогресса

Начиная от побережья Норвегии и далее почти вдоль всего пути нашего атомохода, когда на горизонте просматривался берег, нам на глаза попадалось большое количество ветрогенераторов с огромными лопастями. Европа в последнее десятилетие значительно увеличила использование возможностей возобновляемой энергетики, особенно ветровой. Так, суммарная мощность ветроэлектростанций только в одной Германии (~ 60 ГВт) примерно вдвое превосходит мощность всех российских атомных электростанций вместе



взятых (~ 31 ГВт). А в 2020 году в Германии впервые больше половины электроэнергии было произведено на возобновляемых источниках.

Формируется также тренд на увеличение мощности ветрогенераторов, так как при этом растет удельный коэффициент выработки электроэнергии при снижении ее себестоимости. Кроме того, большинство ветрогенераторов теперь возводится в море, формируя обширные морские ветропарки вдоль берегов. Причина – недостаток свободных площадей в густонаселенной Европе и протесты местного населения, которому неприятно жить вблизи огромных круглосуточно работающих сооружений.

В 2020 году стали использоваться ветроустановки мощностью по 13 МВт каждая (например, проект Dogger Bank, Великобритания). Это в 43 раза мощнее ветряков, установленных в Тикси в канун нового 2021 года, о чем мы упоминали выше (0,3 МВт). А между тем в российской Арктике нет европейских проблем с плотностью населения. Здесь миллионы квадратных километров безлюдной территории, превышающей по площади любое европейское государство. При таком условном сравнении «скромные» мощности ветроустановок, возводимых сейчас в нашей Арктике, менее эффективны и дают более высокую себестоимость киловатт-часа. Что, однако, неизбежно при большом территориальном разбросе малых точек потребления.

Аномально холодная зима 2021 года вряд ли сломает этот тренд, но заставит строить ветрогенераторы с более серьезной защитой от обледенения. Такие технологии применяются в Арктике и Антарктике.

## СУММА СЛАГАЕМЫХ

### Три главных принципа

Сделать какие-то общие выводы и рекомендации для энергетического развития российской Арктики весьма не просто, поскольку условия здесь слишком разнообразны даже по побережью – вдоль трассы Севморпути. Но все же отдельные, совершенно очевидные выводы напрашиваются сами собой.

**Долой «золотой» завоз.** Во-первых, совершенно очевидно, что северный завоз дизельного топлива для выработки электроэнергии – абсолютно разорительное мероприятие для бюджетов всех уровней и практически исключает появление здесь сколько-нибудь рентабельного бизнеса из-за немыслимых трат на энергию. Это попросту противоречит здравому смыслу. А поддержка бизнеса за счет постоянных льгот и дотаций не создаст долговременной базы для полноценного развития.

**ВИЭ, СПГ, АЭС – любая альтернатива дизелю.** Во-вторых, масштабное использование возобновляемой энергетики

вместо завозного топлива для изолированных территорий, которых здесь большинство, является настоящим требованием времени. Уже идущее несколько лет, но пока еще не столь масштабное возведение ветродизельных и солнечно-дизельных комплексов – первый шаг в нужном направлении. Его эффективность пока ничтожна для решения глобальных энергетических проблем арктического региона. Дизель как резервное топливо слишком дорог, а рассредоточенность по огромной территории редких, практически изолированных малочисленных населенных пунктов и производственных площадей не позволяет добиться эффективности ВИЭ-генерации путем увеличения мощности каждого из генерирующих объектов.

Ввиду последнего правильнее будет более масштабное использовать на энергоустановках СПГ вместо дизеля, затраты на его производство и доставку должны бытькратно меньше. Правда, это требует либо доступной транспортной инфраструктуры для завоза, либо месторождений местного промышленного значения, и в любом случае – инфраструктуры регазификации и газораспределения.

Достаточно разумно устанавливать более мощные ветрокомплексы с избыточной мощностью относительно имеющих потребителей. Это будет ненамного дороже при строительстве, зато намного эффективнее при эксплуатации. Дело в том, что в периоды сильных ветров можно с помощью стандартных электролизеров производить водород, который аккумулировать как резервный энергоисточник – вместо дизеля или СПГ. При этом не нужно революционных технологических решений, они уже есть, как и опыт использования водорода. Все это есть у тех же японских подрядчиков, хотя хотелось бы, чтобы по максимуму использовались российский инженерный корпус и отечественные производители. Но это уже мечта на грани фантастики.

Еще один вариант подходит для немногих более населенных пунктов на побережье. Всерьез обсуждается строительство плавучих атомных станций (ПАТЭС) для энергоснабжения отдаленных арктических районов. Первая из них – ПАТЭС «Ломоносов» мощностью 70 МВт – уже работает в чукотском Певеке. Однако мелководье основной части побережья российской Арктики будет тормозить широкое применение таких плавучих станций, как и малое количество точек концентрации потребителей.

**Многоукладная энергетика.** И третий вывод: только многоукладный характер энергетики – с разумным сочетанием наиболее доступных в данной местности источников энергии (будь то нефть, газ, СПГ, АЭС, ВИЭ) – позволит оптимально решать задачи по освоению арктических регионов России. ■

