



ВОДОРОДНЫЙ РАСКОЛ МНЕНИЙ: НОВЫЙ ВИТОК ПРОТИВОСТОЯНИЯ

АНДРЕЙ КОНОПЛЯНИК*

Доктор экономических наук, профессор, советник генерального директора ООО «Газпром экспорт», соруководитель рабочей группы 2 «Внутренние рынки» Консультативного совета Россия-ЕС по газу, член Научного совета РАН по системным исследованиям в энергетике

Принятый в 2019 году «Зеленый курс» ЕС ставит целью достижение углеродной нейтральности ЕС к 2050 г., опираясь на развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и декарбонизированных газов, в первую очередь водорода (H_2). При этом в «Водородной стратегии ЕС» от 8 июля 2020 г. [1] ставка делается на «возобновляемый», или «зеленый», водород, получаемый методами электролиза с использованием электроэнергии ВИЭ. На формирование правил регулирования именно такого, в конечном итоге, водородного сегмента европейской экономики нацелен пакет документов ЕС, принятый двумя траншами 14 июля [2] и 15 декабря [3] этого года. Таким образом, Еврокомиссия целенаправленно держит курс на решение климатической проблемы в ЕС (уменьшение выбросов CO_2) путем приоритетного развития связки «ВИЭ плюс возобновляемый H_2 » и пытается навязывать именно такой курс низкоэмиссионного развития и другим, в первую очередь соседним, странам. В частности, для производства в них возобновляемого водорода и последующего его экспорта в ЕС. В России по этому вопросу мнения разделились: одни ратуют за реализацию в стране, предлагаемой ЕС (в первую очередь – Германией) схемы водородного сотрудничества, другие – возражают и предлагают альтернативные сценарии. Дискуссия вышла на уровень Президента страны.

* Взгляды, изложенные в настоящей статье, не обязательно отражают (могут/должны отражать) и/или совпадают (могут/должны совпадать) с официальной позицией Группы Газпром (вкл. ОАО «Газпром» и/или ООО «Газпром экспорт»), ее/их акционеров и/или ее/их аффилированных лиц, отражают личную точку зрения автора настоящей статьи и являются его персональной ответственностью. Информация, используемая для/в настоящей статье, получена исключительно из открытых публичных источников и общеизвестных знаний.

Два подхода

Как же мне не хочется вступить в очередной виток заочной полемики со спецпредставителем Президента РФ по связям с международными организациями для достижения целей устойчивого развития, моим тогдашним, пусть и более высокопоставленным, коллегой по гайдаровскому правительству Анатолием Чубайсом... Но он оказался не только в числе сторонников не близкой мне системы взглядов на пути развития водородной энергетики/экономики России в части организации экспортного сотрудничества с ЕС в этой сфере, но, по сути, стал рупором и наиболее высокопоставленным и заметным для страны и мира выразителем мнений, сторонники которых считают, что в рамках климатической повестки и во исполнение обязательств по Парижскому соглашению необходимо производить водород в России и поставлять его по существующей ГТС в ЕС. Я же придерживаюсь иной точки зрения – не трогать действующую ГТС, не «портить» ее водородом. Надо продолжать поставлять по ней природный газ (именно для этого ГТС и предназначена) и производить водород у мест его возможного будущего потребления внутри ЕС. Поэтому придется продолжить дискуссию. ...Как говорится, «Платон мне друг, но истина дороже». К тому же, в водородную дискуссию другая сторона стала вплетать якобы predetermined позицию Президента России, значит разговор пошел «по Гамбургскому счету».

Итак, несовпадение наших взглядов относится к механизму реализации внешнеэкономического раздела разрабатываемой водородной стратегии России (напомню, 05.08.2021 была принята лишь Концепция водородной стратегии России [4]).

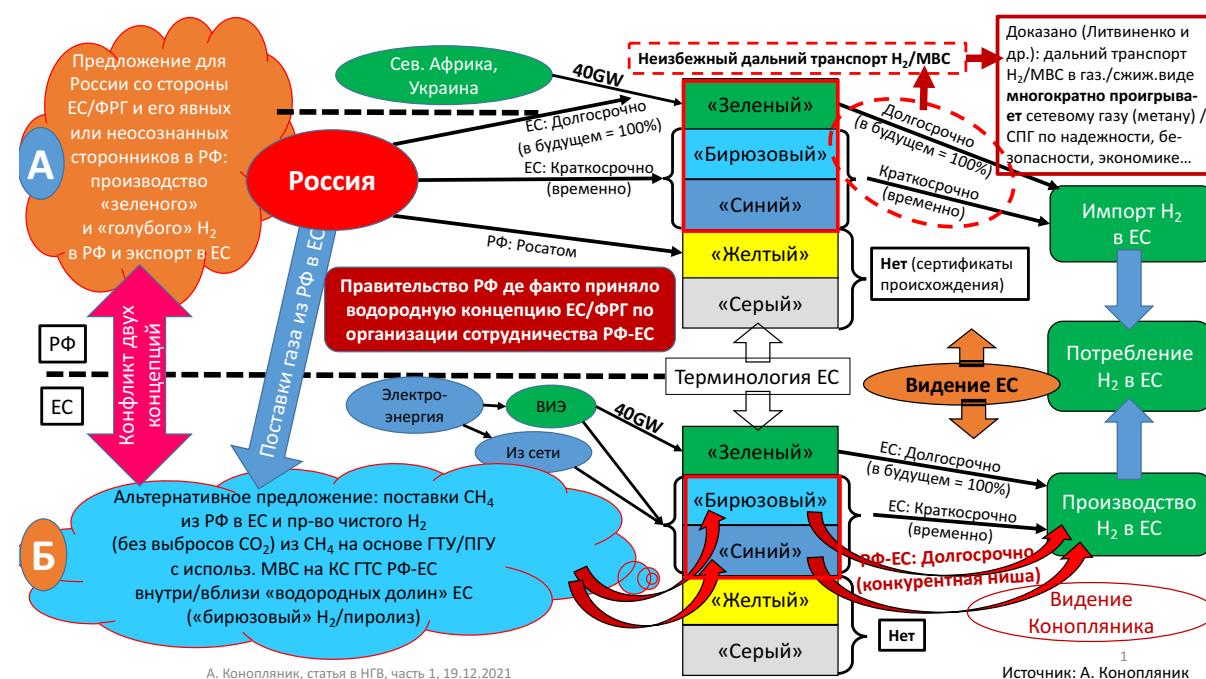
Нужно ли нам ввязываться в гонку амбициозных планов по решению глобальной климатической проблемы путем на-

вязываемого нам Евросоюзом ускоренного развития внутри РФ экспортно-ориентированного производства т.н. «зеленого» (иначе – «возобновляемого») водорода (H_2)? При этом на основе ускоренного же развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ)? Именно эта связка является доминирующей философией и материальной основой «энергоперехода» в понимании ЕС и «Нового Зеленого Курса» («New Green Deal») последнего.

Такой путь предопределяет широкомасштабную транспортировку произведенного внутри России водорода в ЕС. Сторонники такой системы взглядов предлагают делать это путем подмешивания водорода в существующую газотранспортную систему (ГТС) «Газпрома» и поставлять по ней в Европу уже не природный газ (метан), а метано-водородные смеси (МВС) с разным уровнем концентрации водорода в смеси (см. «Две концепции сотрудничества РФ-ЕС в области водородной энергетики», рисунок 1-А).

Именно эту идею продвигает Анатолий Чубайс. Он говорит о 10% водорода в МВС. Но ряд сторонников идеи транспорта водорода в ЕС по трубопроводам говорят о 20-70% водорода в МВС, где 20% – для старых, а 70% – для новых («Северные потоки») газопроводов [5], и даже о 80% [6]. Ссылаясь при этом на различные «авторитетные» мнения, в том числе якобы и на «мнение «Газпрома» (как происходит такое «перекрестное опыление» и как единожды высказанные мнения становятся «авторитетными» и общепотребительными, об этом скажем далее). «Газпром», однако, категорически отрекся от идеи транспортировки МВС по ГТС из России в Евросоюз (см., например, серию последних выступлений гендиректора компании «Газпром Водород» Константина Романова на различных международных форумах, например, на Санкт-Петербургском Международном газовом форуме в октябре 2021 г. [7]).

Две концепции сотрудничества РФ-ЕС в области водородной энергетики



Терминология имеет значение

Объясню, почему считаю корректным использовать более неудобную в употреблении терминологию «уменьшение эмиссии парниковых газов» по сравнению с уже прижившейся (ибо более короткая и удобная в словоупотреблении), но неверной по сути терминологией «декарбонизация», к тому же понимаемой весьма по разному теми, кто употребляет этот термин.

Использование разных терминов формирует разное общественное восприятие предлагаемых путей решения климатической проблемы. «Декарбонизация» означает в прямом и дословном переводе – также и в восприятии – отказ от использования углерода, точнее тех видов топлива, которые его содержат. А значит – отказ от использования органического топлива, которое сегодня составляет 80-85% мирового энергобаланса (по первичной энергии) и на базе которого состоялся весь мировой экономический рост после первой промышленной революции. И именно это вбивается, буквально вколачивается в голову мировому общественному мнению и рядовому обывателю-электорату, обладающему знаниями на уровне прогульщицы уроков Греты Тунберг: поскольку якобы сложился международный консенсус об антропогенной природе негативных климатических изменений (повышение глобальной температуры), где ключевой негативный вклад вносит рукотворная энергетика, а в ней – производство электрической и тепловой энергии на основе органического топлива, то радикальный путь решения климатической проблемы – замещение органических топлив в энергобалансах на ВИЭ и водород. То есть замещение «грязных» молекул углерода (C) на электроны и «чистые» молекулы возобновляемого H_2 . И использование термина «декарбонизация», кто бы и как бы его не расшифровывал (означает ли он процесс – уменьшение использования – или результат – полный отказ от использования), является одним из инструментов формирования, насаждения неправильного общественного понимания, что для сдерживания роста глобальной температуры необходимо (императив!) отказаться от использования ископаемого топлива. То есть таким образом полностью игнорируются возможности научно-технического прогресса (НТП) по разработке низкоэмиссионных технологий использования органического топлива, чтобы уменьшать выбросы CO_2 по максимально широкому спектру доступных технологий там, где это возможно и целесообразно. Игнорируются эффекты структурных сдвигов внутри группы невозобновляемых энергоресурсов (НВЭР): например, замещение более грязных угля и нефти более чистым газом. Игнорируются меры по повышению эффективности использования энергии во всех звеньях производственно-сбытовых цепочек по всем энергоресурсам, от добычи до их конечного использования. Наконец, такой зауженный подход оставляет открытыми вопросы наращивания как природной поглощающей способности огромной российской территории и акваторий страны, так

На фоне таких завышенных, приближающихся к 100%, цифр якобы «допустимого» содержания водорода в МВС, «незначительные» 10% водорода в МВС на экспорт по ГТС РФ-ЕС от Анатолия Чубайса и его единомышленников начинают выглядеть для обывателя вполне реалистично (эффект чистой человеческой психологии...). И предлагаемый нашей стране извне (и поддерживаемый сторонниками такой концепции изнутри) путь реализации водородной стратегии в ее экспортном разделе – вполне обоснованным...

Или же (моя система взглядов – см. «Две концепции сотрудничества РФ-ЕС в области водородной энергетики», рисунок 1-Б) нам надо идти своим путем – и продолжать убеждать ЕС в целесообразности (и взаимной выгоде для обеих сторон) иного механизма участия России в декарбонизации ЕС (но корректнее говорить – в содействии уменьшения эмиссии парниковых газов в ЕС, см. «Терминология имеет значение») за счет иного сценария развития сотрудничества РФ-ЕС в водородной энергетике. А именно: путем сохранения широкомасштабного экспорта российского природного газа в ЕС и производства из него водорода внутри ЕС, в районах опережающего роста спроса на водород, в т.н. «водородных долинах» ЕС [8].

Эти «водородные долины», где бы они ни были расположены в ЕС, легко достигаются поставками газа по действующей разветвленной ГТС РФ-ЕС, которая на территории РФ и/или ЕС является (в моей терминологии, которую я использую уже лет двадцать) составным элементом более общей, по сути технологически единой инженерной системы – ГТС «Большой Энергетической Европы». Эта система, в свою очередь, является технологически единым «газовым пространством» на основе трансграничной стационарной капиталоемкой разветвленной многотысячекилометровой и крупномасштабной по пропускной способности газотранспортной инфраструктуры. Которая связывает производящие, потребляющие и транзитные страны географической Европы, части Азии (Западная Сибирь и Средняя Азия), Северной Африки с тенденцией к расширению и превращению в единое «Евроазиатское энергетическое пространство».

Причем в континентальной части Европы производство водорода из природного газа целесообразно осуществлять на основе технологий пиролиза метана, которые (как и электролиз воды) не дают прямых выбросов CO_2 при производстве водорода, но при этом дают – в качестве побочного продукта – твердый углерод (сажу) в объемах три тонны твердого углерода на одну тонну водорода. А это, в свою очередь, открывает широкие возможности для организации новых производственных цепочек (инвестиционных циклов) как в существующих, так и в зарождающихся отраслях промышленности.

При этом производство водорода из природного газа, как пиролизом, так и более традиционным паровым риформингом метана (РПМ), – это в 9-10 раз (в оценке BASF [9]) или в 4-5 раз (в оценке «Газпрома» [10]) менее энергоемкие процессы, чем электролиз воды. Значит они требуют соответственно меньшего объема установленных энергетических мощностей и мощностей по производству такого оборудования – как электролизеров, так и оборудования ВИЭ, со всеми мультипликативными эффектами по увеличению денежных и материальных затрат, энергопотребления и выбросов CO_2 вверх по производственной «электролизной» цепочке. Плюс электролиз требует больших расходов чистой

пресной воды – около 20 тонн на тонну водорода [11], чего не требуется при производстве водорода из природного газа.

В прибрежных «водородных долинах» ЕС Северо-Западной Европы производство водорода из природного газа может осуществляться на основе ПРМ с применением технологии улавливания и захоронения CO_2 либо в отработанных месторождениях Северного моря (где под воздействием высокой температуры и давления CO_2 минерализуется и остается в недрах навечно), либо путем закачки в продуктивные пласты действующих месторождений для повышения нефтеотдачи (см. «Альтернативная концепция внешнеэкономического раздела Водородной стратегии РФ на основе чистого H_2 (без выбросов CO_2 при его производстве) из природного газа (видение А. Конопляника)»).

Все эти (и многие другие) ограничения для производства «зеленого» (возобновляемого) водорода в ЕС можно снимать двумя путями. Первый – производить половину потребного для ЕС водорода за его пределами и импортировать оттуда водород в ЕС (см. рисунок 1-А). Этот путь явно поддерживает Анатолий Чубайс со товарищи и фактически (по умолчанию) все те, кто добился закрепления возрастающих цифр (целевых значений) по экспорту водорода в программных документах правительства (об этом далее). Второй путь – более близкий мне (его по многим положениям разделяют и профильные коллеги в «Газпроме» – см., например, публикации и многочисленные публичные выступления Олега Аксютин, Александра Ишкова, Константина Романова и др.): продолжать экспорт природного газа и производить водород в необходимых объемах и местах потребления непосредственно внутри ЕС (рисунок 1-Б).

Поскольку Анатолий Чубайс – и в силу своего нынешнего положения как спецпредставитель Президента, и в силу своих прошлых заслуг, – является заметной, знаковой медийной фигурой, поэтому он вызывает любыми своими высказываниями широкую волну обсуждения. Правда, зачастую с переходом буквально на втором шаге «обмена мнениями» на личность самого Чубайса (увы, такова у нас в стране культура общественной полемики – достаточно взглянуть на ежедневные телевизионные так называемые «ток-шоу», а точнее сказать – «крик-шоу» на первых/главных ТВ-каналах). И в вопросах водородной энергетики именно он, по сути, стал главным публичным действующим лицом в стране, своего рода «ледоколом» по продвижению системы взглядов по очередному превращению нашей страны в «энергетическую сверхдержаву», на сей раз водородную, которая может (должна?) занять до 20% на мировом рынке водорода, на основе широкомасштабного его экспорта, – именно так записано в Концепции развития водородной энергетики страны. Для этого в ней установлено целеполагание выхода на 50 млн тонн экспорта водорода в год к 2050 году (по оптимистическому сценарию). И эти две ключевые цифры (уже без упоминания, что это оптимистический сценарий) начинают многократно повторяться, как мантра, в высказываниях многочисленных как официальных, так и неофициальных лиц страны (а на тему климата и водорода сегодня не говорит разве что только ленивый – не зря декан факультета международного энергетического бизнеса РГУ нефти и газа им. Губкина Елена Телегина в разговоре с РБК заявила, что «водородная энергетика – это сейчас самое модное направление развития» [12]).

и технических решений по поглощению CO_2 из атмосферы и его улавливания в производственных процессах.

Хорошее и верное по сути терминологическое решение предложил К. Неумин («Газпром»): говорить надо не «декарбонизация» (отказ от использования углерода), а «декарбондиоксидизация» (отказ от двуокиси углерода, т.е. от выбросов CO_2) [27]. Хотя оно, конечно, менее комфортно выговариваемо, чем ставшее уже привычным для многих (для всех?) «декарбонизация»...

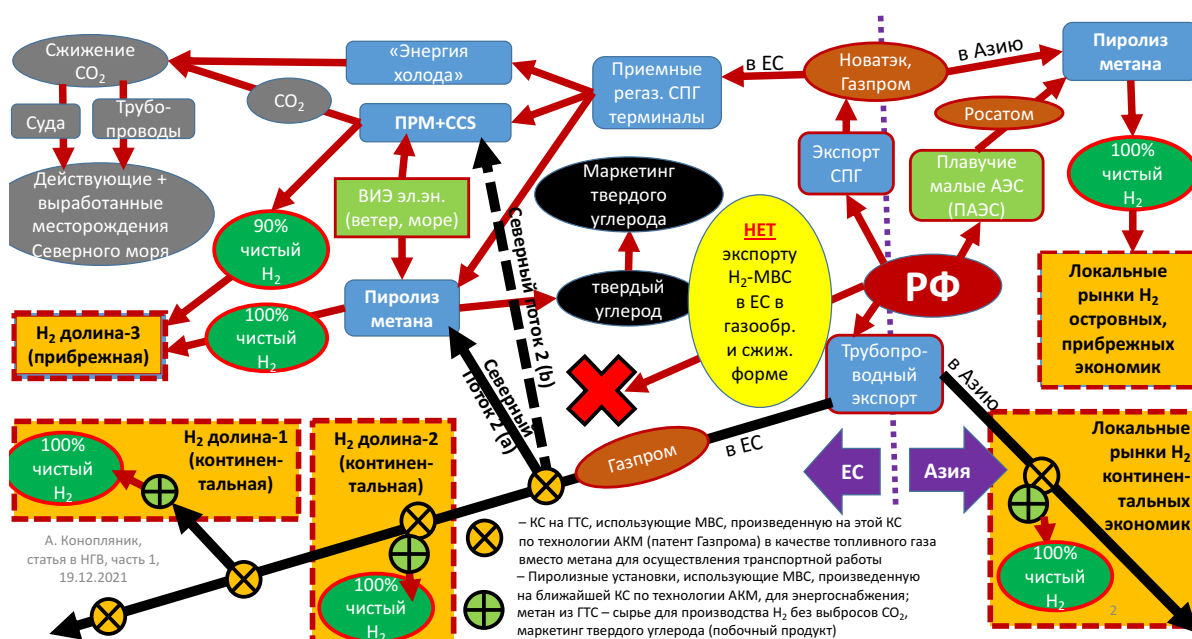
Чувствуете подмену понятий?

Из того же ряда неверное, на мой взгляд, толкование большинством комментаторов нашумевшего доклада Международного энергетического агентства (МЭА) «Нетто-нулевые выбросы к 2050 г.» (Net-Zero to 2050). Они интерпретируют его так, что, якобы, «для перехода на зеленую энергетику и достижения климатической нейтральности к середине века новые месторождения нефти и газа человечеству больше не понадобятся» [28]. И что надо, якобы, прекратить инвестиции в нефть и газ. Однако я читаю выводы этого доклада, представляющего сценарные наработки по принципу «если – то», совершенно по-иному. «Если» человечество намерено выйти на нетто-нулевые выбросы к 2050 г. (на политически заявленные ориентиры/установки), «то» для этого ему придется отказаться от использования органического топлива и его финансирования. Что «по определению» невозможно. Ибо, минимум, необходимо финансирование освоения новых месторождений для возмещения выбытия добывающих мощностей на старых, уже эксплуатируемых. Значит, вопрос в обоснованности политически мотивированных целевых установок.

Еще один пример терминологической некорректности – расшифровка аббревиатуры CCS. Повсеместно на Западе эта аббревиатура расшифровывается как «carbon capture and storage», то есть «улавливание и хранение углерода». А надо бы как «carbon capture and sequestration», то есть «улавливание и захоронение углерода», а еще корректнее – не углерода, а CO_2 . Двойная разница, думаю, понятна. Про первую – между C и CO_2 – см. выше. А вот и вторая. Захоронение – это путь в один конец, это безвозвратные затраты, увеличение затратной сметы проекта без возможности напрямую окупить вложенные в CCS средства. Хранение же – это «дорога туда и обратно», затраты, которые можно окупить за счет влияния на конъюнктуру, для чего, например, используются подземные хранилища газа (ПХГ) в отрасли. При поставках по долгосрочным контрактам летом, когда спрос обычно падает, излишки закачивают в ПХГ, тем самым не давая ценам просесть, зимой же, когда спрос растет, из ПХГ отбирают дополнительные объемы к сохраняющимся на постоянном уровне текущим поставкам, чтобы удовлетворить возросший спрос потребителей (отопительный сезон) и не дать ценам взлететь. Ибо скачки цен не нужны ни потребителям, ни поставщикам.

Так что терминология имеет значение!!! И является таким же инструментом формирования общественного мнения, как и, например, сценарные прогнозные ориентировки.

Альтернативная концепция внешнеэкономического раздела Водородной стратегии РФ на основе чистого H_2 (без выбросов CO_2 при его производстве) из природного газа (видение А.Конопляника)



Что есть мировой рынок водорода?

Правда, при этом никто (ни Чубайс, ни Минэнерго и Правительство, которые заложили в концепцию водородной стратегии страны эти целевые параметры — 50 млн тонн экспорта водорода на 2050 г. и 20% мирового рынка водорода) не объяснили, каким они видят будущий «мировой рынок водорода». Будет ли он построен по модели мирового рынка нефти и/или СПГ или региональных рынков сетевого газа (на мой взгляд — нет), или это будет, скорее, мировой рынок оборудования для локального производства водорода (там, где он будет необходим потребителям) различными низкоэмиссионными технологиями получения этого вторичного энергоресурса из ассортимента первичных энергоресурсов (вопрос: как корректно считать эмиссионный след технологий по их полному воспроизводственному циклу), а не только связкой «возобновляемый H_2 плюс ВИЭ».

Эта связка считается «чистой», безэмиссионной западными политиками, продвигающими (исходя из своих национальных интересов) электролизные и ВИЭ технологии своих стран. И для этого они считают (и сторонники «зеленого» водорода вместе с ними) только прямые выбросы при производстве электроэнергии ВИЭ и «зеленого» водорода (первая и вторая «группа охвата» выбросов). Это ясно из раздела «Определения» в водородной стратегии ЕС. Но если считать и третью «группу охвата» выбросов (при выпуске оборудования для электроэнергии ВИЭ и электролизеров, а также при утилизации этого оборудования после завершения срока службы), то связка «возобновляемый H_2 плюс ВИЭ» переходит из разряда «безэмиссионных» в разряд «низкоэмиссионных» технологий производства водорода, и теряет свою «исключительность» как якобы единственная «чистая» техноло-

гия производства водорода, на основании чего получает сегодня «право» на льготы и субсидии от различных структур ЕС и государств ЕС, то есть исключается из регуляторного режима «технологической нейтральности». В результате противопоставляется и ставится в преференциальный режим по отношению ко всем другим — не являющимся «климатически чистыми» в такой искаженной системе координат — технологиям получения водорода (см. «Что есть «чистая» энергия? Зависит от того, как считать углеродный след... и/или от системы допущений... => Энергопереход на полуправде...).

На мой взгляд (в чем мы солидарны, например, с главным экономистом компании BP Спенсером Дэйлом), не может быть априори глобального рынка ни водорода, ни ВИЭ — они по природе своей локальны, эти продукты по разным технико-экономическим причинам не предназначены для широкомасштабной дальней массовой транспортировки (дорогостоящая инфраструктура окупается только массовыми поставками). Несмотря на чью-либо «политическую волю».

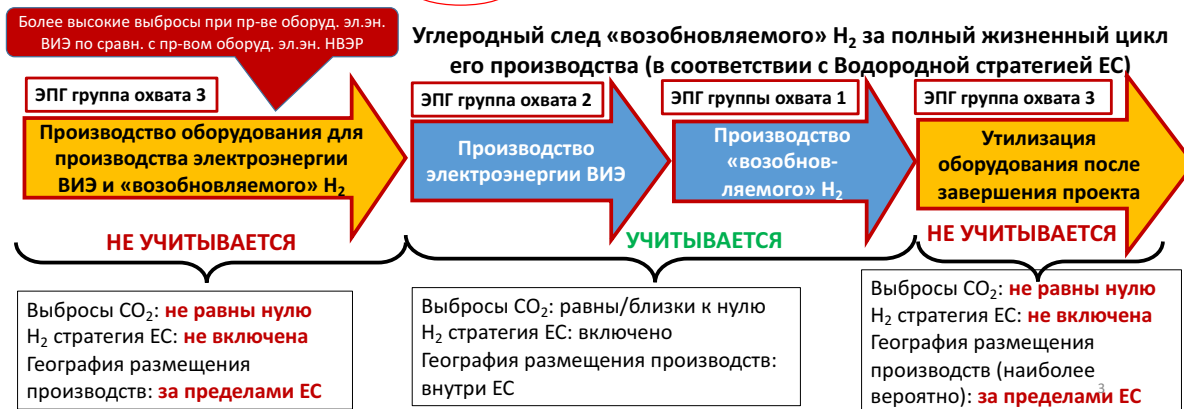
Понятие «рынок» появляется тогда, когда возникает практическая возможность уторговывать разницу между ценами товара в разных географических локациях, а «мировой рынок» — когда появляется возможность совершать систематические операции ценового арбитража между различными странами, регионами, исходя из ценовых предпочтений. Для этого необходима разветвленная инфраструктура доставки. Как правило, именно она является (может стать) наиболее дорогостоящим звеном в цепочке создания стоимости конечного продукта. Поэтому политики ЕС активно продвигают (соответствующую национальным интересам стран ЕС) философию импорта в ЕС водорода, произведенного вне ЕС, при этом, как им представляется, наиболее быстрым (по времени осуществления) и наиболее дешевым (чтобы снизить цену для конеч-

Что есть «чистая» энергия? Зависит от того, как считать углеродный след... и/или от системы допущений... => Энергопереход на полуправде...

Водородная стратегия ЕС (Brussels 8.7.2020 COM(2020) 301 final):

«'Возобновляемый H₂' – это H₂, произведенный электролизом воды (в электролизере, питаемом электроэнергией), и с использованием электроэнергии, полученной из ВИЭ. Эмиссия тепличных газов за полный жизненный цикл производства возобновляемого H₂ **близка к нулю**. 'Чистый H₂' относится к возобновляемому H₂»
Siemens/Gascade/Nowega («Водородная инфраструктура – основа энергоперехода...», сент. 2020).

«Если электроэнергия для электролиза поступает только от ВИЭ, источников, свободных от выбросов CO₂, весь производственный процесс **полностью свободен от выбросов CO₂**».



А. Конопляник, статья в НГВ, часть 1, 19.12.2021

ного потребителя) способом. Наиболее рациональным для политиков ЕС представляется, в случае России, использовать для этого существующую ГТС РФ-ЕС, ибо это дает (теоретическую) возможность рассматривать большие объемы потенциального экспорта водорода из РФ в ЕС, к тому же, по уже существующей инфраструктуре по сравнению с альтернативными вариантами экспорта водорода, например, в жидком и связанном виде – скажем, в виде жидкого водорода, аммиака, метанола и др., инфраструктуру транспортировки которых нужно во многом создавать либо практически с нуля (жидкий H₂), либо существенно масштабировать (аммиак).

На мой взгляд, ответ на вопрос о целевом видении ЕС мирового рынка водорода дают разделы 6 («Продвижение НИОКР в водородных технологиях») и 7 («Международное измерение») Водородной стратегии ЕС [1, с.17-21].

Раздел 6 начинается с утверждения, что предыдущие усилия «обеспечили ...достижение ЕС глобального лидерства в будущих технологиях, а именно в электролизерах, водородных АЭС и топливных элементах мегаваттного уровня мощности». И дальше описывается перечень действий, необходимых для дальнейшего упрочения этого лидерства на конкретных технологических направлениях.

Раздел 7 начинается с утверждения, что «международное измерение является неотъемлемой составной частью подхода ЕС. Чистый водород предлагает новые возможности для реорганизации энергетических партнерств ЕС с соседними странами и регионами и международными, региональными и двусторонними партнерами, усиливая диверсификацию поставок и помогая сформировать устойчивые и надежные цепочки поставок». Первый ключевой момент раздела заключается в формулировке, что «некоторые из сегодняшних поставщиков газа в ЕС и стран с большим потенциалом ВИЭ рассматривают

возможности экспорта электроэнергии ВИЭ или чистого водорода в ЕС (напомню: «чистый» водород в терминологии Водородной стратегии – это возобновляемый водород). И еще один ключевой и очень серьезный момент выражен идеей, что: «наконец, чтобы уменьшить валютнообменный риск для операторов европейского рынка, в части импорта и экспорта, важно обеспечить развитие структурированного международного рынка водорода в Евро. Поскольку рынок водорода является зарождающимся рынком, Еврокомиссия будет создавать **основы для сделок с H₂ на основе Евро** [выделено в оригинале – А.К.], внося тем самым вклад в консолидацию роли Евро в торговлю в области устойчивой энергии».

И кульминация: завершает заключительный раздел («Выводы – основные действия») Водородной стратегии ЕС задание на действия: «Создать основы для транзакций в Евро к 2021 г.» [1, с.23]. В общем, как учил Штирлиц, запоминается то, с чего начинают или чем заканчивают разговор.

Предельно ясно истинная цель водородной стратегии ЕС представлена, на мой взгляд, в выступлении Еврокомиссара по энергетике Кадри Симсон, на завершении Европейской водородной недели 1 декабря 2021года [23]. Выделю лишь две ключевых, на мой взгляд, цитаты. Первая: «Уже сегодня, Европа [читай: ЕС – А.К.] лидирует по числу патентов на электролизеры с долей 31% от их общемирового числа. И Европа – единственный континент с производителями электролизеров всех основных технологий». Вторая: «В итоге, ... мы представляем и обсуждаем с нашими международными партнерами наши предложения по политике создания действительно глобального водородного рынка. Такого, который будет деноминирован на основе Евро». Соберите воедино все инициативы ЕС и посмотрите на них, и на цементирующую их связку «ВИЭ плюс возобновляемый H₂», через призму двух вышеприведен-

ных цитат из выступления Симсон – и мы получим в итоге идею глобального рынка оборудования для производства возобновляемого водорода на основе Евро. Именно это является первоочередной и главной, на мой взгляд, целью водородной политики ЕС, которая активно навязывается и моей стране.

Короткая историческая реминисценция: выступление Кадри Симсон на завершении Европейской водородной недели [23] напомнило мне выступления В.И. Ленина в отношении истинных причин введения концессионной политики в период НЭПа, когда он без прикрас объяснял партийцам – то есть «своим» – истинные мотивы ее введения: иностранные капиталисты придут, закопают свои деньги в нашу землю – тут-то мы их и прихлопнем (иностранным капиталистам – то есть «чужим») – все преподносилось и объяснялось, естественно, иначе). Так и здесь: за красивыми лозунгами климатической повестки стоит чисто прагматическое стремление по расширению экономической экспансии ЕС путем создания новых рынков там, где у ЕС есть конкурентное преимущество. Реальное или виртуальное – покажет время, как это произошло в свое время с ВИЭ, когда стремление ЕС обеспечить глобальную экономическую экспансию в технологиях ВИЭ (солнечные и ветроэлектростанции) было перехвачено Китаем.

Что есть рынок водорода в ЕС?

В «Водородной стратегии ЕС» указано, что «несмотря на то, что страны ЕС имеют разные возможности по производству возобновляемого водорода, построение открытого и конкурентного рынка [H₂ – А.К.] ЕС со свободной трансграничной торговлей имеет определенные выгоды для конкуренции, доступности и надежности [вариант: безопасности – А.К.] поставок. Движение в сторону ликвидного рынка с осуществлением торговли водородом как биржевым товаром [коммодитизация рынка H₂ – А.К.] будет способствовать привлечению новых производителей и будет выгодно для более глубокой интеграции [рынка H₂] с другими энергоносителями. Это будет создавать стимулирующие ценовые сигналы для инвестиций и операционных решений» [1, с.16].

По-моему, в этом вопросе ЕС (в лице Еврокомиссии) встал на путь повторения всех тех ожиданий и связанных с ними неизбежных рукотворных ошибок, которые привели к текущему ценовому кризису в энергетике Европы [13]: ожиданий, что энергетический рынок ЕС всегда, при любой конъюнктуре, будет являться наиболее предпочтительным для международных поставщиков, вследствие чего на рынке ЕС будет всегда избыток предложения, который будет двигать цены вниз, обеспечивая множественность выбора потребителями своих поставщиков, заставляя последних и далее снижать свои цены.

Однако создание ликвидного рынка водорода, построенного на биржевой торговле инвестиционно-емким товаром, каковым является водород, требует первоначального создания разветвленной капиталоемкой инфраструктуры (чтобы обеспечить множественность источников спроса-предложения этого товара на физических и/или виртуальных торговых площадках). А возобновляемый водород является существенно более инвестиционно-емким, чем, например, водород из природного газа. Почему? Есть две причины. Во-первых, низкий коэффициент использования установленной

мощности (КИУМ) ВИЭ (порядка 20% по ветроустановкам на суше, 45% – на море) предопределяет дополнительную потребность в установленных мощностях ВИЭ (которые, заметим, к тому же метеозависимы – что солнце, что ветер, – и плохо, то есть с дополнительными издержками, диспетчеризируемы) для получения необходимого количества подведенной электроэнергии для производства возобновляемого водорода. Во-вторых, по той же причине, потребуетсякратно большее количество электролизеров.

Однако первоначальная капиталоемкая инфраструктура не создается на основе биржевых, то есть изначально (по сути своей) неустойчивых цен. Ее создание требует на начальной стадии технологически компетентных и финансово состоятельных корпораций, способных брать на себя высокие технологические риски начальной стадии рыночного развития, риски периода масштабирования производства, то есть умения играть вдолгую, для чего им требуются предсказуемые, устойчивые цены. В первую очередь, для обеспечения возвратности (минимизации финансовых рисков) привлекаемого, как правило на заемной основе, в среднем порядка 70% от величины потребных капиталовложений, проектного финансирования. Об этом говорит история эволюции энергетических рынков (нефти, сетевого газа, СПГ), изучением которой, наряду с иными видами деятельности, я занимаюсь всю свою профессиональную жизнь. А в 1997-2002 гг. в ГУУ и 2008-2020 гг. в Губкинском Университете я преподавал подготовленный мной на основе этих знаний одноименный лекционный спецкурс, с отдельными разделами которого выступаю в нашей стране и за рубежом.

Сегодня даже на максимально коммодитизированном мировом рынке нефти можно говорить об относительной устойчивости ценовых котировок только лишь на период ближайших шести месяцев. Институциональные возможности биржевой торговли нефтью, например, на Нью-Йоркской товарно-сырьевой бирже NYMEX (крупнейшей мировой биржевой нефтяной площадке) допускают контрактацию на период девяти лет вперед. Однако форвардные кривые – ценовые ориентиры от участников торгов – публикуются лишь на два года вперед (на них приходится 90% всего объема заключаемых фьючерсных контрактов), ибо ценовые ориентиры за пределами этого периода считаются статистически неустойчивыми. А половина общего объема фьючерсных сделок (контрактов) приходится на первые шесть месяцев девятилетнего периода. То есть только ближайшие шесть месяцев от даты текущих торгов дают более-менее статистически устойчивую выборку ценовых котировок. Что, безусловно, несопоставимо со сроками реализации инвестиционных проектов, вывода их на период окупаемости, особенно в таких капиталоемких отраслях, как производство возобновляемого водорода. Существующие же механизмы хеджирования ценовых рисков, приемлемые для торговых операций, адекватно не страхуют капиталоемкие инвестиционные проекты. Значит, государство будет неизбежно создавать механизмы долгосрочной поддержки (в первую очередь – своих отечественных, ибо полностью подконтрольны и зависимы в рамках национальной юрисдикции) компаний, рукотворно искажая с самого начала (как это было продемонстрировано на примере широкомасштабного государственного субсидиро-

вания развития ВИЭ в ЕС, без которого эта промышленность просто бы не состоялась) правила «конкурентного, ликвидного, открытого рынка», которые продекларированы в «Водородной стратегии ЕС» и – шире – в рамках всего «Зеленого курса». И предписывая этим компаниям те направления развития, в рамках которых оно (государство) будет готово обеспечивать им такую поддержку. В частности, в рамках политически предопределенной связки «ВИЭ плюс возобновляемый H_2 » как главного (единственного в долгосрочном плане) инструмента решения климатической проблемы в ЕС. И при продвижении этой философии за пределы ЕС.

И это еще один шаг на пути формирования «Брюссельского Госплана» в рамках постоянно повторяемого, как мантры, на разных уровнях в ЕС утверждения о построении/функционировании в ЕС «открытого, конкурентного, свободного, ликвидного рынка»...

Правила доступа к инфраструктуре водорода в ЕС

В рамках философии построения «открытого, конкурентного, свободного, ликвидного» рынка водорода в ЕС не является для меня неожиданным целеполагание в «Водородной стратегии ЕС», что «для содействия наращиванию использования водорода и развития рынка, на котором также новые производители будут иметь доступ к потребителям, инфраструктура водорода должна быть доступна всем на недискриминационной основе. Чтобы не был нарушен принцип «единых правил игры» для рыночных видов деятельности, сетевые операторы должны оставаться нейтральными. Для уменьшения необоснованных препятствий по доступу к рынку, потребуется разработать правила доступа третьих сторон [читай: обязательного доступа третьих сторон (ОДТС) к инфраструктуре – А.К.], ясные правила присоединения электролизеров к сетям [читай: на входе, к электрическим, и на выходе, к газовым – А.К.], и сглаживание разрешительных и административных барьеров» [1, с.16].

Очень хорошо помню (и много писал об этом [14]) все разногласия в отношении того, что считать «недискриминационным доступом» к традиционной газовой инфраструктуре в рамках ОДТС, которые существовали и сохраняются между РФ и ЕС со времен разработки Второго (2003 г.) и Третьего (2009 г.) Энергопакетов ЕС и поправок в Третью газовую Директиву ЕС (2019 г.). Напомню, что до Второго энергопакета ЕС (которым и был введен ОДТС как единственный порядок доступа к инфраструктуре) таких разногласий, на мой взгляд, не было. Устранением (или как минимум уменьшением) этих разногласий между РФ и ЕС на взаимоприемлемой основе мне приходилось заниматься в период работы в Секретариате Энергетической Хартии (2002-2008 гг.) и впоследствии в рамках сначала неформальных консультаций между газовыми экспертами РФ и энергорегуляторами, операторами ГТС стран-членов ЕС при участии представителей Еврокомиссии по открытым вопросам Третьего энергопакета (ТЭП) ЕС (Консультации, с 2009 г.), затем в рамках Рабочей группы 2 «Внутренние рынки» Консультативного совета Россия-ЕС по газу (РГ2 КСГ, с 2011 г.) вплоть до завершения работы над Сетевыми кодексами к ТЭП ЕС в 2017 году.

Понимаю, что формирование правил доступа к инфраструктуре сетевых поставок водорода, если будет создаваться по лекалам традиционной газовой инфраструктуры в ЕС, закреплённой в ТЭП ЕС и Сетевых кодексах к нему, может (будет) создавать дополнительные рыночные риски для производителей, в том числе из-за пределов ЕС, необоснованно ограничивая их в «подключении» к такой инфраструктуре в угоду принципам конкурентного доступа, как он понимается в ЕС.

Вот лишь небольшой перечень тех разногласий, по которым эксперты РФ и ЕС вели длительные консультации, в которых мне приходилось принимать активное участие, начиная с работы над Протоколом к Энергетической хартии по транзиту и затем в рамках Консультаций и РГ2 КСГ. Суть этих проблем, обсуждавшихся в отношении инфраструктуры природного газа, не изменяется при переходе к обсуждению проблем «недискриминационного доступа» к водородной инфраструктуре, коль скоро в ЕС хотят ее создавать. Более того, их актуальность лишь возрастает:

- (а) при переходе от природного газа к H_2 /МВС вследствие физических препятствий для транспортировки H_2 /МВС по действующей ГТС, часть которой в ЕС хотят перепрофилировать под H_2 /МВС, или при создании новой системы водородопроводов,
- (б) когда/если вопросы «регулирования доступа к инфраструктуре» следует понимать не как вопросы доступа к существующей/действующей инфраструктуре внутри ЕС (для водорода такая практически отсутствует, за локальными изъятиями), а к вопросам создания новой инфраструктуры транспортировки H_2 /МВС, как того хочет Еврокомиссия.

Среди таких вопросов, которые были в повестке обсуждений РФ-ЕС по газу и которые неизбежно возникнут внутри ЕС при создании новой газотранспортной системы уже для H_2 /МВС, могу отметить следующие (о чем я много и подробно писал ранее [14]):

- определение «наличных мощностей для транспортировки»;
- понимание, что является недискриминационным, рыночным и конкурентным механизмом доступа к наличным мощностям транспортировки. Широко распространенный, например, в США механизм «права первого отказа» при доступе к наличным мощностям транспортировки оказался, в итоге, неприемлемым для ЕС. Единственно приемлемым стал только аукционный принцип доступа к мощностям ГТС, несмотря на то, что российские эксперты долго доказывали европейским коллегам, что аукционный принцип дестимулирует развитие газотранспортной системы. На каком-то этапе Еврокомиссия решила даже протестировать – как, якобы, «недискриминационный, рыночный и конкурентный» – принцип доступа к новой инфраструктуре на основе «лотереи» (второй этап скандального аукциона по расширению мощностей транс-австрийского газопровода TAG в мае 2008 г. [29]);
- наконец, обеспечивающий развитие и финансируемость системы принцип «открытой подписки» на трубопроводные мощности (open seasons) нашел свое воплощение в Сетевом кодексе к ТЭП ЕС по новым мощностям в довольно искаженном виде – с введением в него квот на

доступ к мощностям для исторических/долгосрочных поставщиков – 90% к новым и 80% к существующим газотранспортным мощностям, который в итоге был «срезан» до уровня 50% (известная проблема газопровода ОПАЛ).

Список можно продолжить... Вопросы, связанные с этими регуляторными рисками формирования новой и/или модернизации существующей сетевой инфраструктуры под H_2 /МВС, неизбежно возникнут (первые ответы, видимо, уже можно получить из второй части «Четвертого энергопакета ЕС», обнародованной 15.12.2021 [3]). Эти риски прямо влияют на финансируемость такой инфраструктуры. Можно предположить, что коль скоро за основу взяты правила регулирования доступа к газотранспортной инфраструктуре (напомню: правила доступа к ГТС определяют окупаемость инвестиций в ее развитие, а значит финансируемость ее развития), финансирование развития водородной инфраструктуры также будет происходить не на рыночной основе (хотя последнее многократно декларируется в ЕС), а на основе государственного финансирования из многочисленных источников, предусмотренных и поименно обозначенных в Водородной стратегии ЕС. Вот за доступ к этим источникам госфинансирования происходит в настоящее время активная гонка... Но, помимо неизбежных регуляторных рисков формирования водородной инфраструктуры ЕС (с очевидным упором на инфраструктуру для возобновляемого H_2) по модели традиционной газовой инфраструктуры, для водорода существуют дополнительные (на сегодня не преодоленные) инженерно-технологические риски, связанные с физико-химической природой водорода при его взаимодействии с металлами (о чем скажем далее).

Последовательность и последователи Чубайса

«Специалисты в один голос говорят: действующая единая ГТС пригодна для того, чтобы, по крайней мере, 10% от пропускных мощностей использовать для транспорта H_2 . Без глубокой модернизации ГТС», – заявил Чубайс на Санкт-Петербургском экономическом форуме в начале июня [15]. Тогда я публично возразил Анатолию Борисовичу [16], что большинство специалистов (отношу и себя к их числу) придерживаются как раз противоположной точки зрения.

В июле в Екатеринбурге на ИННОПРОМе Чубайс заявил, что «госпожа Меркель через десять дней нанесет официальный визит в Соединенные Штаты для обсуждения с Байденом вопроса о крупных германо-американских инвестициях в Украину для строительства мега-проекта по возобновляемой энергетике. Цель – производство водорода и его экспорт в Германию». И тут же он добавил, что «россиянам нужно поторопиться и не проиграть эту гонку Украине» [17]. Я и в этом случае ему публично возразил, подробно разобрав внутренние противоречия и взаимоисключающие (по линии «природный газ – водород») положения американо-германского плана встраивания Украины в «Зеленую повестку» ЕС, с одной стороны, и стремления удержать ее в качестве транзитного коридора для природного газа из России в ЕС, с другой [18].

Тогда его поддержала член-корр. РАН Елена Телегина, декан факультета международного энергетического бизнеса

Губкинского Университета, заявившая, что «инфраструктура транспортировки газа легко переделывается под транспортировку H_2 ... потому что это тот же газ под давлением, который идет по трубопроводным системам» [12]. Хотя, справедливости ради, следует сказать, что ее комментарий появился не столько в связи с высказыванием(ями) Анатолия Чубайса, сколько в связи с высказыванием Матиаса Варнига, исполнительного директора проектной компании Nord Stream 2 AG – компании-оператора газопровода «Северный поток – 2» (СП-2), что компания также изучает возможность использовать трубопровод для транспортировки водорода. «Вполне реально, что не позже, чем через десять лет мы сможем добавлять водород в одну или обе нитки», – сказал Варниг [19]. Но следует понимать, что его высказывание прозвучало на этапе, когда строительство СП-2 было завершено на 98%, в разгар очередного всплеска кампании против этого трубопровода в США и Европе, на волне острой предвыборной дискуссии в ФРГ, где отношение к СП-2 стало одним из элементов предвыборной внутригерманской политической дискуссии. Поэтому высказывание Варнига следует рассматривать не как обещание, а как стремление хоть как-то погасить накал страстей (каковой является плохой основой для рациональных суждений, ибо эмоции начинают преобладать, особенно при отсутствии у вовлеченных в спор политиков профессиональных знаний) вокруг СП-2, препятствующих завершению строительства. Поэтому его «сможем» не означает «будем».

Ранее еще более жестко про поставки водорода по «Северному потоку-2» заявлял Владислав Белов, специалист по Германии, замдиректор Института Европы РАН, который как бы собрал воедино ряд иных, неоднократно прозвучавших ранее, аналогичных предложений от довольно большого числа иностранных и российских авторов. Сначала Белов написал в широко разосланной аналитической записке, что «безусловным преимуществом «Газпрома» является его газотрубопроводная сеть, которая уже сейчас позволяет подмешивать от 20% до 70% водорода в поставляемый в Европу метан. Для поставок водорода подходит и находящийся в стадии завершения «Северный поток – 2» и его сухопутное продолжение Eugal» (эти его слова со ссылкой на него же затем слово в слово повторила Телегина [5]). А затем заявил, что «уже давно есть технико-экономическое обоснование [??? – А.К.] строительства последующих параллельных ниток по дну Балтийского моря, которое может быть доработано с учетом требований к водороду». И предложил в «рекомендациях» в качестве «одной из актуальных тем – использование для поставок водорода существующей ГТС, а также строящийся [на тот момент – А.К.] «Северный поток – 2» и возможные будущие дополнительные «водородные» нитки вдоль его маршрута» [20]. Затем Владислав повторил свои рекомендации о расширении проекта «Северный поток» и строительстве пятой и шестой его ниток [напомню, что «Северные потоки» – 1 и – 2 состоят их двух ниток каждый, поэтому речь идет о строительстве «Северного потока – 3» – А.К.] для поставок водорода в Европу в будущем [21]. А затем повторил то же самое, только уже о строительстве (при необходимости) седьмой-восьмой ниток «Северного потока» (то есть «Северного потока – 4») под водород [22].

Все эти утверждения, скажем мягко, не соответствуют действительности и создают в обществе ложные ожидания. Но при этом они многими принимаются на веру, поскольку звучат из уст высокопоставленных представителей околовластных (Чубайс, ...), академических (Белов, ...) и тем более нефтегазовых (Телегина, ...) структур.

Чубайс для одних – «всероссийский раздражитель», но для других он – «политический тяжеловес», «особа, приближенная к императору». Поэтому его поддержка их идей им важна. Но еще важнее и им, и самому Чубайсу поддержка президента. Можно сказать, идет ежедневная борьба элит за поддержку Президентом России того или иного направления развития. И каждое слово Президента интерпретируется сторонниками или противниками той или иной идеи в рамках сферы их интересов в свою пользу.

«Спор ... разрешен президентом». Так ли это?

В октябре, выступая в МГИМО, Анатолий Чубайс еще раз повторил набор своих тезисов относительно путей развития мировой (не могу, увы, согласиться с некоторыми базовыми его постулатами) и российской экономики и, в частности, водородной энергетики России, при этом неоднократно ссылаясь на выступление Президента РФ на Российской энергетической неделе. А в начале декабря он уже однозначно заявил, что Путин на его стороне: «спор [относительно экспорта H_2 из РФ – А.К.] был разрешен президентом».

Однако, что произошло в «видимой части спектра»?

30 ноября 2021 г., во время первой – макроэкономической – сессии инвестиционного форума ВТБ «Россия зовет», сначала по экранам телевизоров транслировалась бегущая строка, что Президент РФ поручил правительству совместно с «Газпромом» проработать вопрос о возможности экспорта в страны ЕС водорода в составе МВС на базе действующей ГТС. А затем на следующей сессии Форума президент России дважды высказался по поводу водорода, отвечая на вопросы. Первый раз, сказав, что «развитая нефтегазовая инфраструктура может быть использована для производства и поставок на внешний рынок водорода, причем «зеленого» водорода. Он подороже немножко, чем просто водород, но в целом это возможно, и это перспективное направление нашего развития в энергетике». И второй раз: «водородная энергетика – мы тоже над ней работаем. У нас есть определенные конкурентные преимущества: это научные школы, хорошие наработки, кадры хорошие, инфраструктура в принципе, которую можно использовать, в том числе инфраструктура, скажем, газопроводная – ее можно использовать под «зеленый» водород, и так далее.» [24]

Видимо эти два высказывания Президента, прозвучавшие 30 ноября, дали основание его спецпредставителю по устойчивому развитию заявить, что президент РФ Владимир Путин поддержал его предложение об экспорте водорода по ГТС. Первого декабря Анатолий Чубайс написал в Facebook:

«Больше года продолжался долгий и трудный спор об экспорте водорода. Я ... отстаивал мысль о том, что у нашей страны есть фантастические преимущества, во многом связанные с уникальным инженерным сооружением – ГТС. Хотя

ясно, что использовать ее без глубокой модернизации для экспорта чистого H_2 невозможно (есть такое неприятное явление... «водородное охрупчивание металла»), но если экспортировать водород в виде МВС, скажем долей водорода около 10%, то это оказывается технологически реализуемо без какой-либо серьезной модернизации.

Для понимания масштаба открывающихся возможностей – только по газопроводу «Северный поток» можно экспортировать до 1 млн тонн водорода, а это примерно 20% от всего планируемого Евросоюзом импорта водорода в 2030 году!

Сколько экспертов было спущено на меня с обвинением в абсурдности, безграмотности, нелепости и, естественно, в «продаже Родины»! Но вот вчера этот спор был разрешен президентом. Конечно, впереди большая работа, но теперь она точно будет сделана». [25]

В отношении «большой работы» – согласен. А в отношении того, что «спор был разрешен президентом» – категорически нет.

23 ноября Президент утвердил перечень поручений по итогам состоявшегося 5 октября 2021 года совещания с членами Правительства о мерах по реализации климатической политики. Перечень содержит 16 поручений, охватывающих широкий спектр направлений такой политики, причем намного более широкий, чем в Европе, в силу российской и европейской специфики (исторической, географической, экономической и др.): восемь поручений Правительству по реализации Стратегии социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. от 29.10.2021; семь поручений Правительству совместно с Госдумой обеспечить внесение в законодательство РФ соответствующих поправок, и, наконец, последнее 16-е поручение – «Правительству РФ совместно с ПАО «Газпром» при участии МИДа России проработать вопросы о возможности экспорта в страны ЕС водорода в составе МВС на базе действующих трубопроводных систем и признании такого водорода соответствующим требованиям таксономии Европейского союза». [26] Срок предоставления доклада по п.16 перечня – до 1 июня 2022 г.

Где здесь предрешенность вопроса? В чем здесь «разрешение спора»? Разве Президент занял чью-то сторону? «Проработать вопросы о возможности» не означает «обеспечить исполнение того или иного сценария». Между совещанием, проведенного пятого октября, и выпуском перечня поручений, озвученного 23 ноября, прошло почти два месяца – понятно, что формулировки поручений прорабатывались с учетом позиций сторон.

«Можно использовать», как в выступлениях Президента от 30 ноября, не означает «нужно использовать», как у сторонников точки зрения экспорта водорода в ЕС по ГТС РФ-ЕС в виде МВС, наиболее ярким представителем которых является Анатолий Чубайс. С детства от родителей помню высказывание: «Гвозди можно забивать и микроскопом, но лучше это делать молотком».

Поэтому о том, нужно ли использовать предназначенную для экспорта природного газа инфраструктуру для экспорта водорода, поговорим во второй части статьи в следующем номере журнала. ❏

(Конец первой части)

Список литературы

1. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe, Brussels, 8.7.2020 COM(2020) 301 final (https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf)
2. European Green Deal: Commission proposes transformation of EU economy and society to meet climate ambitions. // European Commission – Press release, 14.07.2021 (https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_3541)
3. Commission proposes new EU framework to decarbonise gas markets, promote hydrogen and reduce methane emissions. // European Commission – Press release, 15.12.2021 (https://ec.europa.eu/energy/news/commission-proposes-new-eu-framework-decarbonise-gas-markets-promote-hydrogen-and-reduce_de)
4. Концепция развития водородной энергетики в РФ. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 5 августа 2021 г. № 2162-п (<http://static.government.ru/media/files/5JFns1CDAKqYKzZ0mnRADAw2NqCvsexl.pdf>).
5. Е. Телегина, Л. Студеникина, Д. Чапайкин. Россия в новом энергетическом ландшафте: вызовы и возможности в постковидном мире. // «Нефтегазовая Вертикаль», 2021, №15-16. С. 29-35.
6. Nord Stream 2 Gas Pipeline May Be Used For Shipping Hydrogen In Future – Eurogas. // 02.10.2019 (<https://www.urdu-point.com/en/business/nord-stream-2-gas-pipeline-may-be-used-for-sh-726246.html>).
7. В «Газпроме» сочли неактуальной идею транспорта метано-водорода. // «Интерфакс», 06.10.2021 (<https://www.interfax.ru/business/795558>).
8. А.Конопляник. Водородная энергетика России: альтернативный внешнеэкономический сценарий. // «Энергетическая политика», 2021, № 3 (157). С. 20-33.
9. Dr. Andreas Bode (Program leader Carbon Management R&D). New process for clean hydrogen. // BASF Research Press Conference on January 10, 2019 / (<https://www.basf.com/global/en/media/events/2019/basf-research-press-conference.html>)
10. PJSC Gazprom's Proposals for the Roadmap on the EU Hydrogen Strategy (discussion paper), June 2020 (<https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12407-A-EU-hydrogen-strategy/F523992>).
11. Е. Коробкова. Проблема «зеленого» водорода, о которой никто не говорит. // ЭнергоСМИ, 09.12.2020 (<https://energосmi.ru/archives/46697>).
12. А. Серова, М. Юшков, В. Полякова. Эксперты оценили возможность поставлять водород через «Северный поток-2». // РБК, 13.07.2021 (<https://www.rbc.ru/business/13/07/2021/60ed0d279a79472cc5a03d8f>).
13. А.Конопляник. Природный газ как энергоноситель и финансовый актив. // «Эксперт», 1-7 ноября 2021, №41. С. 20-23.
14. См. мои публикации и презентации на сайте www.konoplyanik.ru.
15. Чубайс рассказал о перспективах экспорта российского водорода / Новости от 03.06.2021. (https://piter.tv/event/Chubajss_rasskazal_o_perspektivah_eksporta_rossijskogo_vodoroda/)
16. А. Конопляник. Где производить водород для Европы? Иллюзии безграничных транспортных возможностей России. // «Независимая газета – интернет версия: НГ – Энергия», 16.07.2021.
17. Чубайс боится проиграть Украине в борьбе за водородную энергетику. // 09.07.2021 (<https://topcor.ru/20661-chubajss-boitsja-proigrat-ukraine-v-borbe-za-vodorodnuju-jenergetiku.html>)
18. А.Конопляник. Как США и ФРГ собираются поддерживать Украину. И какой сценарий перехода от конфронтации к сотрудничеству может предложить Россия. // Корпоративный журнал «Газпром», сентябрь 2021 г. (№9). С. 24-34.
19. Глава Nord Stream 2 AG назвал срок завершения работ по газопроводу. // РБК, 11.07.2021 (<https://www.rbc.ru/business/11/07/2021/60eb0a269a794794c8e80cc3>).
20. В.Б. Белов. Водородная энергетика – новая ниша российско-германской кооперации. // Институт Европы РАН, Аналитическая записка №37 (220), 2020 (<http://www.instituteofeurope.ru/images/uploads/analitika/2020/an220.pdf>).
21. S. Cowan. In Russia, they started talking about "Nord stream-3". // "Free news", 04.10.2020 (<https://freenews.live/in-russia-they-started-talking-about-nord-stream-3/>).
22. Белов В. Новые водородные стратегии ФРГ и ЕС: перспективы кооперации с Россией // Современная Европа, 2020. – № 5. – С. 65–76.
23. Closing speech by Commissioner Simson at the European Hydrogen Week. // 01.12.2021, European Commission, An official EU website (https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2019-2024/simson/announcements/closing-speech-commissioner-simson-european-hydrogen-week-0_en?pk_campaign=ENER%20Newsletter%20December%202021).
24. Инвестиционный форум «Россия зовёт!» Владимир Путин в режиме видеоконференции принял участие в пленарной сессии форума «Россия зовёт!», 30.11.2021 (<http://www.kremlin.ru/events/president/news/67241>).
25. 01.12.2021 (<https://ru-ru.facebook.com/anatoly.chubays>).
26. Перечень поручений по итогам совещания с членами Правительства о мерах по реализации климатической политики. 23.11.2021, <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/67240>
27. Kirill Neuymin. "Views and perspectives from Russian side on decarbonization and on the EU Hydrogen and Energy System Integration Strategies". // 31st meeting of the Work Stream 2 "Internal markets" Russia-EU Gas Advisory Council, 18.09.2020, online, slide 14 (<https://minenergo.gov.ru/node/14646>).
28. МЭА: Новые месторождения нефти и газа человечеству больше не понадобятся. // DW, 18.05.21, <https://www.dw.com/ru/iea-novye-mestorozhdenija-nefti-i-gaza-bolshe-ne-ponadobjatsja/a-57571405>
29. А. Конопляник. Правовые аспекты процедуры недискриминационного конкурентного доступа к свободным мощностям транспортировки (ДЭХ, TAG и ЕСГ). С.142-156 – в кн.: Нефтегаз, энергетика и законодательство (выпуск 8 / 2009). Информационно-правовое издание топливно-энергетического комплекса России и стран СНГ (ежегодник). – Москва, «Нестор Экономик Пабlishерз», 2009, 160 с.

Примечание: все упомянутые публикации А. Конопляника имеются на его сайте www.konoplyanik.ru.

ЗАО «ИСТЮНИОН»



ПЕРЕЛЁТЫ ПО ПЛАНЕТЕ ЗЕМЛЯ

АРЕНДА БИЗНЕС-ДЖЕТА

ЧАРТЕР В ЛЮБЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ В РЕЖИМЕ 24/7/365

- 7 12 ЛЕТ УСПЕШНОЙ РАБОТЫ НА РЫНКЕ 7 ЗАКАЗ САМОЛЕТА В ЛЮБОЙ МОМЕНТ
- 7 СЕРТИФИЦИРОВАННАЯ ДИСПЕТЧЕРСКАЯ СЛУЖБА 7 СОБСТВЕННАЯ СЛУЖБА НАЗЕМНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛЕТОВ
- 7 ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ РЕАКТИВНЫХ БИЗНЕС-ДЖЕТОВ CESSNA CITATION В РОССИИ И СНГ

