

США, ФРГ, УКРАИНА:

водородная интрига для России

В первой части статьи, опубликованной в предыдущем номере журнала, мы проанализировали возможные последствия для транзита российского газа через Украину, вытекающие из Совместного заявления США и ФРГ по Украине от 21 июля по итогам переговоров президента США Байдена с г-жой Меркель в ходе ее прощального визита в статусе канцлера ФРГ в США. В частности, объяснили сложившуюся в связи с завершением строительства «Северного потока – 2» новую конфигурацию инфраструктуры газовых поставок из России в ЕС. А именно, переход от исторически существовавшей системы линейных коридоров, сначала украинского, затем и польского, к радиально-кольцевой системе трубопроводов, дополненной морскими и продолжающимися их наземными газопроводами южного и северного полуколец. Эта новая архитектура газовых поставок создает дополнительные возможности для их маневренности с учетом объективно существующей «пирамиды транзитных рисков». Мы также объяснили, как России в этих условиях можно превратить конфронтационную ситуацию в «газовом треугольнике» Россия–ЕС–Украина в кооперационную модель взаимодействия сторон при сохранении транзита российского газа в Европу через Украину после 2024 года.

В данной статье мы рассмотрим иной срез возможных последствий кооперации США и ФРГ на «российско-украинском» направлении, а именно реалистичность обозначенных в этом заявлении мер по вовлечению Украины в декарбонизационную повестку и возникающую в связи с этим «водородную интригу» для России.

ТЕКСТ > Андрей Конопляник^{1,2}

ФОТО > Shutterstock, фотобанк 123RF, ГП НАЭК «Энергоатом», Wintershall Dea

Украинский «зеленый» водород для Европы

В заявлении предполагается вписать Украину в совместную «зеленую повестку» США и ЕС (в рамках партнерства США и ФРГ по климату и энергетике) для стран Центральной и Восточной Европы. Германия обязуется взять на себя функции администратора «Зеленого фонда для Украины». США и ФРГ будут стремиться «способствовать и поддерживать» инвестиции в этот фонд в размере не менее 1 млрд долларов, в том числе от частных инвесторов из третьих стран. Германия сделает первоначальный взнос в размере не менее 175 млн долларов. В развитие этих договоренностей

СУДЕБНАЯ ИСТОРИЯ ГОССУБСИДИЙ НА РАЗВИТИЕ ВИЭ В ЕВРОПЕ

В начале прошедшего десятилетия некоторые государства ЕС посчитали, что период субсидирования ВИЭ надо завершать, поскольку решили (без согласования с инвесторами проектов), что раз эти проекты заработали и накоплен опыт их эксплуатации, издержки снижаются, то обременительные для госбюджета стран-энергоимпортеров субсидии можно прекращать. И правительства некоторых стран (в первую очередь Испания и Италия) стали в одностороннем порядке отзываться свои обязательства до истечения сроков действия инвестконтрактов или вводить новые платежи и налоги на инвесторов ВИЭ. И справедливо попали в зону действия защитных положений международных соглашений о защите инвестиций, в частности, положений многостороннего Договора к Энергетической хартии (ДЭХ) о защите осуществленных инвестиций от дискриминационных по отношению к ним односторонних действий принимающих государств. В итоге (по состоянию на 3 августа 2021 года) из 142 известных арбитражных разбирательств инвесторов стран – членов ДЭХ против при-

нимающих государств – членов ДЭХ 88 относятся к ВИЭ. Сумма заявленных претензий по возмещению убытков по этим проектам ВИЭ составляет 22 млрд евро, или 56% от общей суммы всех исков, исключая «дело ЮКОСа». При этом больше половины числа всех исков (также 88 из 142) – это иски инвесторов стран – членов ЕС против государств – членов ЕС или ЕС в целом (например, иск зарегистрированной в Швейцарии компании-оператора «Северного потока – 2» Nord Stream 2 AG против ЕС). При этом начиная с 2013 года число исков от инвесторов стран ЕС против государств ЕС и исков по ВИЭ изменяется практически синхронно, то есть арбитражная масса растет за счет именно таких исков. 70% всех исков инвесторов из стран – членов ЕС против государств ЕС или ЕС в целом (62 из 88) приходится на две страны – Испанию (49) и Италию (13). Правда, в 2016 году Италия вышла из ДЭХ под весьма надуманным предлогом об «экономии членских взносов», но это не означает, что число новых исков против этой страны расти не будет – инвестиционные положения ДЭХ сохраняются в силе в течение 20 лет после



выхода страны из Договора. А Испания возглавила процесс модернизации ДЭХ. Россия из этого процесса самоустранилась: вышла в 2009 году из временного применения ДЭХ, а в 2018-м – и из самого Договора, тем самым лишив себя мощного инструмента защиты своих инвесторов от нарушений инвестиционных обязательств принимающими зарубежными государствами по отношению к иностранным инвестициям российских компаний в странах – членах ДЭХ, в первую очередь в Европе.

США и ФРГ г-жа Меркель в ходе переговоров в Киеве 22 августа предложила украинской стороне «начать сотрудничать в других сферах, например, по водороду».

Алгоритм такого сотрудничества очевиден. Имеется в виду производство на Украине так называемого зеленого (или возобновляемого) водорода (H₂) – электролизом воды с использованием избыточной электроэнергии из возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – с последующим экспортом в ЕС. Такой H₂ – основа Водородной стратегии ЕС, принятой 8 июля 2020 года. В ней признается, что ЕС сможет обеспечить в лучшем случае лишь половину своих прогнозируемых потребностей в «зеленом» H₂. А вторую половину электролизеров (40 ГВт мощностей) для его производства предполагается разместить в странах Северной Африки, на Западных Балканах, на Украине. Традиционно в ЕС источником возобновляемой электроэнергии для производства H₂ рассматриваются ветровые (ВЭС) и солнечные электростанции (СЭС). Для Украины, видимо, предполагается еще и электроэнергия АЭС, что может увели-

чить их загрузку в базисной части графика нагрузки (наиболее экономичный режим постоянной работы любой электростанции).

Я весьма скептически отношусь к такой «водородной» возможности для Украины. У СЭС и ВЭС неустойчивый и непредсказуемый режим производства, низкий коэффициент использования установленной мощности (КИУМ). Так, КИУМ ВЭС ФРГ (где наиболее развита ветроэнергетика) составляет порядка 20% на суше и 50% на море³. Но на Украине нет и вряд ли появятся ВЭС в объемах, необходимых для масштабного производства возобновляемой электроэнергии.

Не спасет даже очевидный расчет (как в ЕС) на использование избы-

точной электроэнергии ВИЭ, покупаемой по нулевой или даже отрицательной цене, когда производителю дешевле отдать произведенную на СЭС/ВЭС электроэнергию даром или с доплатой, чем регулировать их нагрузку в унисон с погодными колебаниями. Этот красивый в теории расчет оказался на практике несостоятельным, ибо КИУМ для избыточной электроэнергии ВИЭ близок к нулю.

В гораздо более энергонасыщенной, чем Украина, установками ВИЭ Германии число часов наличия избыточной электроэнергии ВИЭ в 2019 году составило всего 211 из 24 × 365 = 8760 часов, то есть мизерные 2,5%⁴. На таком КИУМ выстраивать работающую

¹ Статья выражает исключительно личное мнение автора и является его персональной ответственностью.

² Доктор экономических наук, профессор, Советник генерального директора ООО «Газпром экспорт», соруководитель с российской стороны Рабочей группы 2 «Внутренние рынки» Консультативного совета Россия–ЕС по газу, член Научного совета РАН по системным исследованиям в энергетике.

^{3,4} Wolfgang Peters. ACCELERATED DECARBONISATION COMMANDS EVER MORE GAS. – The removal of U.S. sanctions will enable Nord Stream 2 to contribute significantly to lower CO₂ emissions and cleaner air. // The Gas Value Chain Company GmbH, Friedrichskoog, July 2021, p. 6.



Водородное сотрудничество США и ФРГ с Украиной – в первую очередь это открытие рынка сбыта для американского и немецкого оборудования на Украине

экономику даже теоретически невозможно. Поэтому на Украине придется учитывать низкий КИУМ электроэнергии ВИЭ (20%), которая будет иметь свою «положительную» (а не нулевую или отрицательную) цену. Что сразу рушит благоприятные ожидания по экономике производства «зеленого» H₂, где затраты на покупку электроэнергии составляют основную часть сметы.

Рваный режим поставки электроэнергии ВИЭ делает производство «зеленого» H₂ чрезвычайно дорогим, а потому плохо или вовсе нефинансируемым, так как невозможно корректно рассчитать срок окупаемости инвестиций, который при низком КИУМ чрезвычайно удлинится, а при КИУМ по избыточной электроэнергии удлинится до бесконечности.

Страны ЕС пытались решить эту проблему, подписывая с производителями электроэнергии ВИЭ инвестиционные контракты с гарантированной доходностью, обеспеченные мощными государственными субсидиями (правда, иногда в Европе история с государственными субсидиями на развитие ВИЭ была довольно скандальной

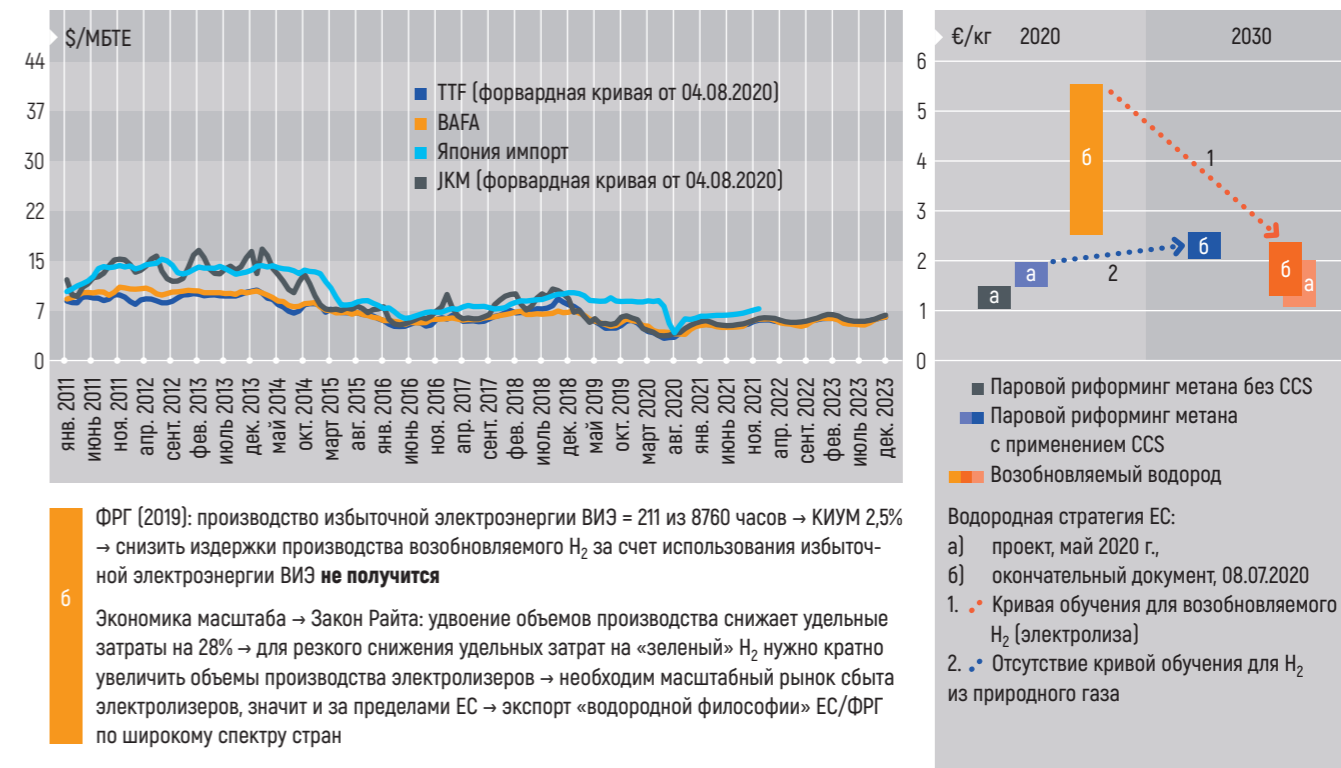
– см. справку «Судебная история госсубсидий на развитие ВИЭ в Европе»). Понятно, что сопоставимые масштабы государственного субсидирования со стороны Украины просто невозможны. Страна является банкротом, у нее нет даже кредитных рейтингов от двух из трех международно признанных рейтинговых агентств, что является необходимым условием получения рыночных несвязанных займов на международных рынках долгового капитала. Полагаю, именно это является одной из причин формирования при поддержке США и ФРГ «Зеленого фонда для Украины».

Для компенсации метеозффекта ВИЭ при масштабном производстве возобновляемого H₂ требуется наличие промышленных систем аккумуляции энергии. Таковых сегодня физически просто не существует и появления в обозримом будущем не предвидится. Технологии для крупномасштабного накопления энергии – гидроаккумулирующие электростанции – это не украинская история. Значит, необходима установка в связке с СЭС/ВЭС резервных генерирующих мощностей – маневренных газовых или угольных установок.

А это существенно увеличивает затраты на производство H₂ – и он перестает быть возобновляемым («зеленым»). Поскольку резервные электростанции на органическом топливе в такой связке вынуждены работать в неоптимальном и тоже рваном режиме с низким КИУМ, столь же резко ухудшается и их экономика, увеличивается удельный расход топлива, а значит и выбросы. Что окончательно убивает иллюзорные экологические преимущества «зеленого» H₂.

Для экспортной ориентации такого производства H₂ нужны большие объемы, чтобы использовать «эффект масштаба» для снижения издержек и обеспечить необходимые Европе объемы импорта «зеленого» H₂. Потребуется большая площадь отчуждаемой под СЭС и ВЭС плодородной украинской земли, превышающие на единицу мощности объемы отчуждения территории по сравнению с традиционной электроэнергетикой. По американским данным, для ВЭС – на 30%, а для СЭС – в 15 раз больше, чем для газовых электростанций⁵.

Рис. 1. Оценки Еврокомиссией издержек производства водорода основными технологиями и цены на газ



Источник: цены на газ – «Газпром экспорт»; издержки – Еврокомиссия, Водородная стратегия ЕС (проект – май 2020 г., окончательный документ – 08.07.2020)

Плюс для работы электролизеров необходимы большие объемы чистой пресной воды. Так, для производства одной тонны H₂ путем электролиза нужно в среднем девять тонн воды. Вода для электролизеров требует очистки – для производства одной тонны очищенной воды обычно используется около двух тонн загрязненной. Другими словами, на одну тонну H₂ на самом деле нужно не девять, а 18 тонн воды. С учетом потерь соотношение приближается к 20 тоннам воды на одну тонну H₂⁶. А сельскохозяйственная Украина отнюдь не является водоизбыточной страной.

В дополнение к СЭС/ВЭС придется задействовать избыточные мощности построенных еще в советское время в Украинской ССР АЭС, где уже активно замещается российское оборудование на американское, преимущественно фирмы Westinghouse Electric Corporation. И вот уже г-н Зеленский радостно докладывает в своем твиттере из Вашингтона «о подписании меморандума между украинским Энергоатомом и американским Вестингауз Электрик о совместном строитель-

стве на Хмельницкой АЭС пилотного блока и еще четырех блоков по технологии Вестингауза в будущем. Общая стоимость проекта до 30 млрд долларов». Правда, на следующий день в газете «Взгляд»⁷ детально разобрано, кому это выгодно (в первую очередь самому Вестингаузу – подписанный контракт спасает его от банкротства). И далее показано, что никаких новых АЭС США своевременно построить на Украине не смогут и страна будет неизбежно продлевать ресурс работы советских АЭС. При том что контракты с российским Росатомом разорваны Украиной в одностороннем порядке.

С уходом части донецкого угля из топливного баланса украинских электростанций АЭС стали основными генерирующими установками в стране. Значит, выравнивание графика нагрузки для АЭС

за счет использования на электролизерах для производства «зеленого» H₂ кажется разумным решением (АЭС должны работать в постоянном режиме). Но для этого нужны электролизеры, которых на Украине нет. Зато они есть в ФРГ, и страна ищет рынки сбыта для них по всему миру, чтобы за счет «экономики масштаба» можно было снизить удельные затраты на их производство, повысив конкурентоспособность «зеленого» водорода внутри ЕС (см. рис. 1).

На продвижение такой модели внешнеэкономического сотрудничества в Водородной стратегии ФРГ выделено 2 млрд долларов, страна заключает меморандумы/соглашения о сотрудничестве в производстве «зеленого» H₂ на основе электролизеров «Сделано в Германии» с Марокко, Саудовской Аравией,

⁵ NATURAL GAS: Powering up the Energy Transition. // Citi GPS: Global Perspectives & Solutions & Institute for Energy & Finance Foundation, July 2021, p. 4.

⁶ Е. Коробкова. Проблема зеленого водорода, о которой никто не говорит. // ЭнергоСМИ, 09.12.2020 (https://energsmi.ru/archives/46697).

⁷ А. Березин. Зеленский ввязался в ядерную авантюру США. // «Взгляд», 01.09.2021.

Намибией, ЮАР и рядом других государств. И всё это для поддержки своего бизнеса по производству оборудования. Водородное сотрудничество США и ФРГ с Украиной – в первую очередь это открытие рынка сбыта для американского и немецкого оборудования на Украине.

Новый «план Маршалла» для Украины

В заявлении США и ФРГ обозначена цифра – не менее 1 млрд долларов в «Зеленом фонде для Украины», который должна организовать и которым будет управлять ФРГ для поддержки энергоперехода, энергоэффективности и энергобезопасности Украины. Однако это не означает прямых донорских вливаний ФРГ и/или США в этот фонд в указанном размере. Германия лишь обеспечит стартовый капитал в размере 175 млн долларов и «будет работать в направлении увеличения этой суммы в будущих бюджетных годах». В отношении остальной суммы – «США и ФРГ обязуются стремиться поддерживать и стимулировать инвестиции... включая от третьих сторон, таких как участники частного сектора». Это так называемый мягкий юридический язык («будут стремиться»), при отсутствии санкций за неисполнение взятых на себя обязательств.

Вписывание Украины в совместную «зеленую повестку» США и ЕС будет происходить по отработанной технологии «плана Маршалла», где страна-донор снимает два урожая с одной делянки... Напомним, оригинальный послевоенный «план Маршалла» США для Западной Европы (1950–1960-е годы) осуществлялся на нефтяной основе (поставки в Европу ближневосточной нефти, преимущественно американскими компаниями, входившими в состав Международного нефтяного картеля). В основе оригинального «плана Маршалла» лежали поставки американской (в первую очередь – избыточной на внутреннем рынке США) продукции в Западную Европу, закупаемые на связанные кредиты, предоставляемые западноевропейцам теми же США.

Новый «план Маршалла», похоже, будет уже на водородной основе. В его рамках США и ЕС могут предоставить связанные кредиты и/или

Модернизация украинской ГТС под H₂ или метано-водородную смесь может стать для США и ФРГ хорошим внешним полигоном для испытания американского и немецкого оборудования, чтобы все издержки «кривой обучения» пришлось на Украину

гарантии своих экспортно-импортных банков на поставки американского и/или немецкого оборудования для производства электроэнергии ВИЭ, для получения «зеленого» H₂, модернизации украинской ГТС под поставки водорода. Предполагая выиграть на этом дважды: на процентах на связанные кредиты и на поставках оборудования, а значит, на увеличении загрузки своих производственных мощностей, росте занятости. А произойдет ли после этого экспорт «зеленого» H₂ в Европу – как говорится, время покажет.

Именно эту цель (помогая другим, помогаешь себе) наиболее непрямо артикулировал текст самого первого антироссийского санкционного американского закона №115–44 от 2 августа 2017 года «Противодействие противникам США посредством закона о санкциях»⁸. В статье 257 «Энергетическая безопасность Украины» написано, что «правительство США должно уделять первоочередное внимание экспорту американских энергоресурсов с целью создания новых рабочих мест в США, помощи союзникам и партнерам США и укреплению внешней политики США».



Рис. 2. Проблемы и предлагаемые решения для «возобновляемого/зеленого» H₂ в ЕС



Не уверен, что США или ФРГ удастся перехватить на коммерческих условиях поставки на украинский рынок солнечных панелей (все-таки 70% их мирового производства сосредоточено в Китае). Но через механизмы связанных кредитов – вполне.

Что уж точно видит ФРГ на Украине в рамках такого «мегапроекта по возобновляемой энергетике», то это рынок сбыта для своих электролизеров «Сделано в ФРГ». Собственно, именно эта логика лежит в основе мягко навязываемой и России модели внешнеэкономического сотрудничества с ФРГ в водородной энергетике, против которой я активно выступаю (производство «зеленого»/«голубого» H₂ внутри России и его последующий экспорт по существующей ГТС в ЕС/ФРГ). ФРГ направляет на поддержку и продвижение именно такой модели сотрудничества 2 млрд из 9 млрд выделяемых на всю национальную водородную программу (см. рис. 2). Очевидно, что все финансовые ресурсы, выделяемые под такую программу «водородного сотрудничества», будут идти на основе проектного финансирования и только в виде связанных кредитов (под

закупки американского и/или немецкого оборудования). И очевидно, под госгарантии украинского правительства, что будет увеличивать его долговую зависимость перед Западом и предопределять сохранение соответствующей политической ориентации руководства страны.

Архитектура водородного сотрудничества США–ФРГ–Украина

Итак, в рамках «водородного сотрудничества» США и ФРГ с Украиной как части «экономической и стратегической защиты» последней «в проектах, связанных с энергетикой», вырисовывается следующая конструкция. Украина – это рынок сбыта электролизеров (из ФРГ) для производства «зеленого» H₂, а также оборудования АЭС из США и ветроустановок и солнечных батарей из США и ФРГ. И производитель «зеленого» H₂ для экспорта в ЕС (внутренний рынок Украины для потребления H₂ еще долго будет не готов).

Байден, комментируя тему «Северного потока – 2» на пресс-конференции 16 июля, заявил, что США и ФРГ – друзья, а друзья, по его словам, «могут себе позволить не соглашаться друг с другом»⁹. Добавлю при этом, что друзья всегда договариваются.

Особенно когда речь идет о возможности договориться за счет третьего.

Платить за удовольствие нахождения общих американско-германских интересов по «экономической и стратегической защите» Украины «в проектах, связанных с энергетикой» придется украинскому налогоплательщику. Модернизация украинской ГТС под H₂ или метано-водородную смесь (МВС) может стать для США и ФРГ хорошим внешним полигоном для испытания американского и немецкого оборудования, чтобы все издержки «кривой обучения» пришлось на Украину. Напомним, что сегодня крупномасштабная трубопроводная транспортировка H₂ на дальние расстояния под высоким давлением – это технологически неотработанное и поэтому высокорискованное мероприятие.

Итак, в очередном «плане Маршалла», на сей раз для Украины и за счет самой Украины, основным

бенефициаром всегда остается не тот, кому помогают, а тот (или те), кто помогает.

Транспорт водорода: из Украины в ЕС

В конце сентября пришла новость, что в Центральной Европе создадут водородный коридор. Как заявил пресс-секретарь Net4gas (оператор чешской ГТС) Войтех Мерави, компании-операторы газотранспортных систем Чехии, Словакии, Германии и Украины планируют создать водородный коридор для поставок H₂ из Украины в Германию. Инициатива предварительно получила название «Центральноевропейский водородный коридор» (ЦВК). Предполагается частичное использование существующей инфраструктуры в сочетании со строительством новых водородных трубопроводов и компрессорных станций. Это, по мнению авторов проекта, должно

⁸ H.R.3364 – Countering America's Adversaries Through Sanctions Act. 08/02/2017 Became Public Law №: 115-44 // 115th Congress (2017–2018). (<https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/3364/text>).

⁹ Байден поделился с Меркель опасениями по поводу «Северного потока – 2». //INTERFAX.RU, 16.07.2021 (<https://www.interfax.ru/world/778173>).

обеспечить поставки H_2 на большие расстояния по доступной цене¹⁰.

Но для перевода украинской ГТС под H_2 или строительства новой водородной инфраструктуры потребуются принципиально другие стали и иные материалы для линейной части газопроводов и особенно компрессорного оборудования. Это кратко иной порядок затрат. Откуда деньги? Видимо, из «Зеленого фонда для Украины». Но решается ли эта задача в принципе?

Ответ был получен буквально через неделю, когда директор по коммуникациям «Нафтогаза» Максим Белявский заявил, что его компания провела собственные расчеты и пришла к выводу, что транспортировка МВС и H_2 по украинской ГТС будет технически невозможна. Согласно расчетам, использование трубопроводов для подобных поставок возможно при ограниченном доступе потребителей к газотранспортной системе, а протяженность газовой маршрута не должна превышать 50–70 км¹¹. Не думаю, что вблизи украинской границы в ближайшее время могут появиться потребители H_2 .

Что это, правая рука («Нафтогаз Украины») не знает, что делает левая («Оператор ГТС Украины») или налицо конфликт интересов двух украинских компаний? Одна («Оператор ГТС Украины»), руководитель которой в последнее время постоянно говорит о высокой вероятности прекращения транзита российского газа через Украину, заинтересована поэтому в перепрофилировании (части) ГТС под H_2 . Вторая («Нафтогаз»), чей бизнес – добыча и распределение нефти и газа, заинтересована в сохранении ГТС Украины под газовые поставки.

Будущее украинской ГТС: метан или водород?

Модернизация украинской ГТС под H_2 или МВС в интересах «зеленой повестки» США и ФРГ вступает в противоречие с продекларированным ими же в заявлении от 21 июля стремлением обеспечить продление транзита российского газа через Украину после 2024 года. Ибо модернизация ГТС под H_2 /МВС в направлении ЕС/ФРГ означает работу на экспортном коридоре в составе украинской части трубопроводов Уренгой–Помары–Ужгород и/или

«Прогресс», которые продолжают использоваться для транзита российского газа в ЕС. Трубопровод «Союз» не используется более для транзита и реверсирован украинской стороной в обратном направлении. Поэтому – «или-или».

Или модернизация этого коридора (выделенной части украинской ГТС) под H_2 /МВС (а на практике полная замена давно изношенной линейной части и компрессорного оборудования с остановкой прокачки) означает фактическую невозможность сохранить по нему транзит российского газа по технологическим и контрактным соображениям. Или необходимая модернизация ГТС для повышения надежности и технической безопасности транзитной прокачки метана делает невозможным использование украинской ГТС для поставки «зеленого» H_2 в Европу/ФРГ. Или в заявлении написано одно – а сами подписанты собственноручно готовятся устранить саму техническую возможность сохранения транзита российского газа через Украину после 2024 года, за которую постоянно активно выступают?

Последствия украинской водородной дискуссии для России

Еще в преддверии визита г-жи Меркель в Вашингтон прозвучало предупреждение о заключении соглашения ФРГ–США, нацеленного на поставки украинского H_2 в Европу, и предложение России ввязаться в водородную гонку с Украиной «на опережение». 9 июля в Екатеринбурге на ИННОПРОМе спецпредставитель президента России по связям с международными организациями для достижения целей устойчивого развития Анатолий Чубайс заявил, что «госпожа Мер-

кель через десять дней нанесет официальный визит в Соединенные Штаты для обсуждения с Байденом вопроса о крупных германо-американских инвестициях в Украину для строительства мегапроекта по возобновляемой энергетике. Цель – производство водорода и его экспорт в Германию». И тут же он заявил, что «россиянам нужно поторопиться и не проиграть эту гонку Украине»¹², с каковым призывом (производить «зеленый» H_2 в России и экспортировать его по существующей ГТС «Газпрома» в ЕС) я категорически не могу согласиться. Ибо в основе этого и последующих утверждений ряда отечественных «экспертов» – иллюзорные и глубоко непрофессиональные представления о возможности и целесообразности транспортировки H_2 или МВС по действующей российской ГТС в Европу.

«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 форуме¹³. Вторила ему член-корр. РАН Елена Телегина, декан факультета международного энергетического бизнеса РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина: «Инфраструктура транспортировки газа легко переделывается под транспортировку H_2 ... потому что это тот же газ под давлением, который идет по трубопроводным системам»¹⁴. Она же с соавторами утверждает, что «безусловным преимуществом, например, «Газпрома» на европейском направлении является его газопроводная сеть, которая уже сейчас позволяет подмешивать от 20% до 70% водорода в поставляемый

в Европу метан. Для поставок H_2 может быть использован и находящийся в стадии завершения (*на тот момент*. – А.К.) проект «Северный поток – 2», и его сухопутное продолжение Eugal»¹⁵.

До Телегиной еще более жестко про поставки H_2 по «Северному потоку – 2» заявлял Владислав Белов, зам. директора Института Европы РАН (специалист по Германии), 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 газопроводная сеть, которая уже сейчас позволяет подмешивать от 20% до 70% водорода в поставляемый в Европу метан. Для поставок H_2 подходит и находящийся в стадии завершения «Северный поток – 2», и его сухопутное продолжение Eugal» (эти его слова затем слово в слово повторила Телегина). А затем заявил, что «уже давно есть технико-экономическое обоснование строительства последующих параллельных ниток по дну Балтийского моря, которое может быть доработано с учетом требований к водороду». И предложил использование для поставок H_2 существующей ГТС, а также строящегося (*на тот момент*. – А.К.) «Северного потока – 2» и возможных будущих дополнительных «водородных» ниток вдоль его маршрута¹⁶. Затем он повторил свои рекомендации о расширении проекта «Северный поток» и строительстве пятой и шестой его ниток (напомню, «Северные потоки» 1 и 2 состоят из двух ниток каждый, поэтому речь идет о строительстве «Северного потока – 3») для поставок в будущем H_2 в Европу¹⁷. А затем повторил то же самое, только уже о строительстве (при необходимости) седьмой-восьмой ниток «Северного потока» (то есть «Северного потока – 4») под H_2 ¹⁸.

Все эти утверждения, скажем мягко, не соответствуют действительности и создают в обществе ложные ожидания. Особенно когда они звучат из уст представителей академической среды или «эффективных менеджеров» высшего звена.

В работе Владимира Литвиненко с коллегами (Горный университет СПб) было показано и доказано, что дальний крупномасштабный транспорт H_2 по ГТС высокого давления контрпродуктивен, более того, сегодня фактически невозможен по многим параметрам. Как химический элемент H_2 является врагом металлоконструкций (стресс-коррозия, водородное охрупчивание).

Действующая ГТС может технически принять

10% H_2 ,

но это приведет к разорительным для страны последствиям по ее глубокой технической модернизации, к нарушению технической целостности, контрактным проблемам



¹⁰ В Центральной Европе создадут водородный коридор. // «Нефтегазовая Вертикаль», 23.09.2021 (http://www.ngv.ru/news/v_tsentralnoy_evrope_sozdadut_vodorodnyy_koridor/).

¹¹ «Северные потоки» объявили непригодными для поставок водорода. // «Репортер», 01.10.2021 (<https://topcor.ru/21915-severnye-potoki-objavili-nepriгодnymi-dlja-postavok-vodoroda.html>).

¹² Чубайс боится проиграть Украине в борьбе за водородную энергетику. // 09.07.2021 (<https://topcor.ru/20661-chubajs-boitsja-proigrat-ukraine-v-borbe-za-vodorodnuju-jenergetiku.html>).

¹³ Чубайс рассказал о перспективах экспорта российского водорода / Новости от 03.06.2021. (https://piter.tv/event/Chubajs_rasskazal_o_perspektivah_eksporta_rossijskogo_vodoroda/).

¹⁴ 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>).

¹⁵ 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.

¹⁶ В.Б. Белов. Водородная энергетика – новая ниша российско-германской кооперации. // Институт Европы РАН, Аналитическая записка №37 (220), 2020.

¹⁷ 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/>).

¹⁸ Белов В. Новые водородные стратегии ФРГ и ЕС: перспективы кооперации с Россией // Современная Европа, 2020. – №5. – с. 65–76.

Таблица. Заявленные в правительственных документах объемы экспорта H₂, млн т

Документы	2024	2025	2030	2035	2050
Энергостратегия РФ (июнь 2020) ¹	0,2	-	-	2	-
План мероприятий Правительства РФ (октябрь 2020) ²	-	-	-	-	-
Проект концепции развития водородной энергетики РФ (апрель 2021) ³	0,2-1,0	-	-	2-7	7,9-33,4
Ю. Добровольский (*) («Мы с Минэнерго... по консервативному прогнозу») (НГВ, июнь 2021) ⁴	-	2-3	20-30 и более	-	-
Концепция развития водородной энергетики РФ (август 2021) ⁵	0,2-1,0	-	-	2-12	15-50

¹ Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 9 июня 2020 г. №1523-п (<http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDY74gsApss-m6mZRb7wx.pdf>).

² План мероприятий «Развитие водородной энергетики в Российской Федерации до 2024 г.». Утвержден распоряжением Правительства РФ от 12 октября 2020 г. №2634-п (<http://static.government.ru/media/files/7b9bstNFV640nCKkAzCRJ9N8k7uhW8mY.pdf>).

³ Итоги работы Минэнерго России и основные результаты функционирования ТЭК в 2020 году. Задачи на 2021 год и среднесрочную перспективу. Материалы заседания Коллегии Минэнерго России, 12 апреля 2021 г., слайд 7 (<https://minenergo.gov.ru/system/download-pdf/20322/154219>).

⁴ Ю. Добровольский. Водороду нужна господдержка. // «Нефтегазовая Вертикаль», июнь 2021, №11-12, с. 80-84 (84) (<http://www.ngv.ru/upload/iblock/ad7/ad759fe2657454a1adbe4d7435d1fba3.pdf>).

(*) (Позиционирует себя как один из основных разработчиков водородной стратегии России. – А.К.)

⁵ Концепция развития водородной энергетики в Российской Федерации. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 5 августа 2021 г. №2162-п (<http://static.government.ru/media/files/5JfNs1CDAKqYkZ0mnRADAw2Nqcvsexl.pdf>).

Физические и объемные характеристики H₂ снижают общую эффективность энергосистемы по сравнению с аналогичными углеводородными решениями. Энергия, получаемая из одного объема H₂ в 3,5 раза меньше, чем из метана. А эффективность трубопроводной транспортировки газа напрямую зависит от объема продукции, значит, и от плотности газа. С увеличением объемной доли H₂ с 10% до 90% плотность МВС снижается более чем в четыре раза. При этом энергозатраты на сжатие смеси увеличиваются в 8,5 раза при росте этой доли в МВС с нуля до 100%¹⁹.

Это же признается и в концепции Водородной стратегии России (п. 18): «технологии транспортировки и хранения H₂, применяемые в настоящее время, недостаточно

отработаны в промышленности, имеют неудовлетворительные технико-экономические показатели и приводят к существенному увеличению стоимости H₂»²⁰.

Действующая ГТС может технически принять 10% H₂, но это приведет к разорительным для страны последствиям по ее глубокой технической модернизации (и линейной части, и компрессорного оборудования), к нарушению технической целостности, контрактным проблемам. Чтобы испортить бочку меда достаточно, как известно, ложки дегтя. Такая модернизация требует другого металла, другого оборудования. Это иной порядок затрат. На практике это означает строительство параллельной «водородной» ГТС – по аналогии с той «опорной системой водородопроводов», которые наме-

рена строить Европа для доставки H₂ из Северной Африки, Западных Балкан, Украины. Плюс мощности по выделению H₂ из МВС на месте потребления (мембраны и т.д.), соизмеримые по стоимости с затратами на производство H₂.

Но затраты Европы – дело самой Европы и ее решение, принимаемое для ее конкретных европейских условий. Это отсутствие собственных невозобновляемых энергоресурсов, кроме угля и падающей добычи углеводородов в Северном море. Это возвращенная на госсубсидиях зависимость от ВИЭ, системную ненадежность которых необходимо компенсировать таким же, построенным на госсубсидиях, системно ненадежным решением по производству «зеленого» H₂, если опираться для снижения издержек его производства только на мифическую избыточную электроэнергию ВИЭ.

Основным бенефициаром такого решения станут европейские машиностроительные отрасли. В первую очередь – германская промышленность по производству электролизеров. Ей нужен широкий рынок сбыта, чтобы снизить удельные затраты



Трубопроводный экспорт в Европу будет процветать развиваться как экспорт газовый при производстве H₂ внутри ЕС

(эффект масштаба). Внутри Европы этот рынок ограничен. Значит, нужно побудить соседние страны производить у себя «зеленый» H₂ (на основе электролизеров «Сделано в Германии») и оттуда транспортировать его в Европу. Для международной поддержки такой модели водородного сотрудничества ФРГ выделило 2 млрд евро (см. рис. 2).

В Северной Африке, Западных Балканах, на Украине предлагается производить H₂ на основе солнечных электростанций. В России – на основе избыточных мощностей ГЭС и АЭС. А также в местах добычи газа, то есть в Западной Сибири. И оттуда доставлять H₂ в Европу по магистральным трубопроводам. Это еще один потенциальный рынок сбыта европейского (германского) оборудования (трубы, компрессоры). Вот такая внешнеэкономическая концепция. Полностью отвечает национальным интересам ЕС. Пол-

ностью, на мой взгляд, противоречит национальным интересам России. То есть не может быть основой для нахождения баланса интересов сторон в рамках их сотрудничества на водородном направлении.

Водородная концепция России – ставка на экспорт водорода?

Итак, современная ГТС, спроектированная и созданная под метан, не приспособлена для транспортировки H₂. Что признается и в российской правительственной водородной концепции, опубликованной 5 августа. Скажу определеннее: такие технологии и материалы для дальней крупномасштабной транспортировки H₂ сегодня просто отсутствуют. Поэтому втягивать страну в разорительное мероприятие по такой модели экспорта H₂ недопустимо. Плюс необходимо учесть дополнительные затраты на технологические и логистические системы сбора H₂/

МВС «в начале экспортной трубы», выделения H₂ из МВС и его распределения потребителям «на конце экспортной трубы». Поэтому «Газпром» неоднократно и недвусмысленно заявлял о недопустимости дальнего транспорта H₂ или МВС по ГТС «Газпрома» в Европу.

Однако заложенные в концепцию Водородной стратегии России целевые показатели ее исполнения – уровни экспорта H₂ – прогрессивно растут от проекта к проекту правительственных документов и за полтора года выросли кратно, без какого-либо обоснования как самих цифр по экспорту, так и причин их бурного роста (см. таблицу).

Заявленные в правительственных документах объемы экспорта H₂ не оставляют иных возможностей трактовки, кроме как недвусмысленного понимания, что реализовать эти амбициозные объемы можно только поставкой H₂ или МВС по действующей ГТС «Газпрома». При том что ставка на экспорт H₂ из России – это решение чужой национальной задачи, а заявка стран ЕС на импорт H₂ – это заявка на экспорт их технологий.

Либо эти заявленные амбициозные цифры экспорта H₂ так и останутся на бумаге, что более вероятно и на что надеюсь. А экспорт H₂ если и будет осуществляться, то только в связанном сжиженном виде, например в виде аммиака (а это кратно меньшие объемы). Например, это один из возможных вариантов, который рассматривает НОВАТЭК при реперофилировании своего проекта «Обский СП» в «Обский ГХК». А трубопроводный экспорт в Европу будет продолжать развиваться как экспорт газовый при производстве H₂ внутри ЕС (в местах опережающего роста потребления H₂, в так называемых водородных долинах), преимущественно за счет технологий пиролизной группы (без выбросов CO₂), или в прибрежных «водородных долинах» Северо-Западной Европы – технологиями парового риформинга метана с обязательным улавливанием и захоронением CO₂ в отработанных месторождениях Северного моря или с использованием CO₂ для повышения нефтеотдачи на действующих североморских месторождениях. ■