



РАЗВЕДКА ГАЗОМ

ИЛИ КАК РОССИЙСКИЙ ТЭК ПЫТАЕТСЯ НАЙТИ ВАЛЕНТНОСТИ СПРОСА

УЛЬЯНА ОЛЬХОВСКАЯ
«Нефтегазовая Вертикаль»

Сегодня, в целом, создается ощущение, что экономика заработала по новым механизмам: не реальный спрос, а гипотетический инициирует предложение, оно задается и ищет уже реальных покупателей. Так, рынок водорода, аммиака еще не сформирован, не до конца или совсем не понятны технологические аспекты транспортировки. К примеру, еще абсолютно неясно, как перевозить и хранить водород. А продукты анонсируются к производству, и начинается подготовка к стройке заводов... При этом не определены ценовые ориентиры (как бы спрос же не сформирован еще)... Но проекты плодятся пачками. И как бы на перспективу. Возможно, компании делают это с прицелом – быстрее заполнить нишу, а там посмотрим... Если что, просто будут СПГ производить... Так ли это? Или за этими промышленными интенциями скрывается что-то другое? Попытаемся разобраться.



В последние годы в России появились три десятка проектов заводов метанола.

Лицензиарами являются известные зарубежные фирмы. Также пачками уже анонсируются аммиачные и водородные проекты. «Модные» продукты собираются выпускать уже и нефтегазовые, и угольные, и даже совсем не профильные компании. А химические гиганты, типа «Еврохима», наращивают мощности.

В октябре 2021 года Минпромторг России представил первый Атлас российских проектов по производству низкоуглеродного и безуглеродного водорода и аммиака. В списке – 33 проекта в 18 регионах, включая 25 проектов «зеленого» водорода на основе электроэнергии ВЭС, ГЭС, ПЭС (ветровой, гидро- и приливной), пять проектов «голубого» водорода (ПРМ+CCS), один проект «бирюзового» водорода (пиролиз метана), два проекта «желтого» (низкоэмиссионного) водорода (на базе АЭС). При этом 11 проектов из 33 (ровно треть) включают производство аммиака.

Рынок покупателя еще не сформирован – морские и речные суда еще только собираются переводить на альтернативные виды топлив, еще не создана инфраструктура выработки электроэнергии на основе «модного» энергоресурса, а тут такой ажиотаж. Хочется разобраться – почему так быстро несется паровоз, кто бежит впереди него и что заставляет бежать.

К примеру, о намерениях выпускать новый продукт энергоперехода – аммиак – заявили «Новатэк», ИНК и ОТЭКО.

На основе неизвестных и производных

Проекты разнесены географически (восток, север, юг), имеют разные логистические возможности, разный производственный опыт. Но при этом совпали во времени и в амбициозных планах.

Что же известно о масштабных проектах?

«Новатэк» собирается производить в Арктике и из порта Сабетта возить в Японию и Германию. В Германию – в виде аммиака, из которого будет выделять на месте водород. Об этом компания договорилась с немецкой Uniper SE.

Договор подразумевает отгрузки аммиака в объеме 1,2 млн т в год. Примерно в таком же ключе заключен договор и с RWE Supply & Trading GmbH.

Отмечается, что продукция будет поставляться морскими газовозами на планируемый терминал Uniper для импорта аммиака в Вильгельмсхафене, оборудованный установкой крекинга аммиака, работающей на электроэнергии из возобновляемых источников.

Импортируемый низкоуглеродный аммиак будет использоваться в качестве носителя водорода, который «извлекут» и направят в планируемую водородопроводную сеть Германии. Аммиак также планируют поставлять в неизменном виде как экологически чистое сырье и как топливо. Цена продукции будет определяться в привязке к соответствующим европейским и мировым эталонным котировкам, сообщает «Новатэк».

Первая очередь завода мощностью 2,2 млн тонн должна быть запущена в 2026 году, также возможна вторая очередь. Проектом предусматривается улавливание и утилизация CO₂. По оценкам аналитиков, инвестиции в «Обский ГХК» могут достигать \$2,2-2,4 млрд.

«Новатэк» собирается везти в Германию аммиак с целью выделения из него водорода, такой способ сегодня кажется наиболее приемлемым

Об ИНК известно немного. Компания довольно закрытая. Даже об объемах – ни цифры. Собираются выпускать по японской технологии. Транспортировать в Японию по СПГ-инфраструктуре. Для наземной перевозки «голубого» аммиака предполагается использование железнодорожного или трубопроводного транспорта.

Также предусматривается улавливание CO₂ с закачкой в пласт для повышения нефтеотдачи.

ОТЭКО. Не нефтегазовая компания, не имеющая опыта производства подобных продуктов. Проект стал еще до реализации печально известным из-за возмущения общественности и экологов.

«Это – не проекты производства нефтехимической продукции, это способ транспортировки газа, аммиак – это способ транспортировки водорода. Поэтому данные проекты не стоит рассматривать как проекты развития газохимической отрасли России»

Собирается строить на побережье Таманского залива несколько газоперерабатывающих заводов по выпуску метанола, аммиака и карбамида. Ранее предполагалось, что заводы по переработке природного газа на территории портового комплекса в поселке Тамань позволят производить ежегодно до 2,5 млн тонн аммиака, 3,5 млн тонн метанола и 2 млн тонн карбамида. Правда, сегодня в компании не сообщают подробностей проекта. «Идет выбор технологии, поэтому говорить о конкретных суммах и сроках преждевременно», – ответили в компании «Коммерсанту». Как отмечают экологи, в представленной на общественные слушания летом 2021 года оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) приведено некое описание технологии, взятое из открытых зарубежных источников.

Логика логистики

«Производства метанола затевают потому, что его проще экспортировать, чем СПГ», – считает Игорь Шкрадюк, координатор программы экологизации промышленности Центра охраны дикой природы, эксперт Общественного совета при МПР России.

Метанол относится к третьему классу опасности и может перевозиться как автомобильным, железнодорожным транспортом, так и судами. Но это сильнодействующий яд.

Аммиак можно транспортировать, используя СПГ-инфраструктуру, т.е. газовозами, цистернами и даже трубопроводами. Аммиак и СУГ возят в одних и тех же судах и ж/д цистернах, ввиду их схожей температуры кипения (-33 и -42 градуса С°). Класс опасности у обоих – четвертый.

С водородом все сложнее. До сих пор идут споры по поводу возможности его перемещения по трубопроводной системе – какой процент водорода допускается при перекачке газовой смеси – или любой процент опасен, так как приводит к охрупчиванию металла и взрывоопасным ситуациям. Поэтому-то «Новатэк» и собирается вез-

ти в Германию аммиак с целью выделения из него водорода, такой способ сегодня кажется наиболее приемлемым.

Итак, как носитель водорода аммиак представляется приоритетной субстанцией для всех трех проектов.

При этом аммиак сейчас рассматривается не только как способ транспорта водорода, но и как непосредственно топливо. «Если, например, рассматривать водород как топливо для непосредственного сжигания, то аммиак выглядит намного привлекательнее, также и из-за простоты работы с ним», – рассуждает Алексей Панкин, заместитель директора «Хетенг-инжиниринг».

У «Новатэка» реализация проекта столкнется с вопросами перевозки аммиака танкерами ледового класса, количество которых недостаточно, считают эксперты. «Логично, при ограниченности флота потребуется строительство хабов для перевалки аммиака, что тоже тянет за собой инвестиции», – предполагает Панкин. Учитывая, что это не тропики, а зона экстремальных температур, то логистическая нагрузка будет существенной.

У ИНК основным потребителем становится Япония, а не Китай, «хотя даже при условии на первый взгляд привлекательного логистического «плеча» встает вопрос о возможности такой логистики в целом – в Китае очень серьезные ограничения по ж/д транспорту опасных грузов и проблемы с проектом перевалки СУГ, к примеру, стоит вспомнить проект «Авестры», – детализирует причины суженности рынка потребителя для ИНК эксперт. Ситуацию подогревает высокая загруженность Транссиба. В этом году, при растущей конъюнктуре рынка угля и экспортных продаж, пропускная способность дороги явно не улучшалась, так что в дальнейшем это может стать проблемой. «Но даже если до порта доедет аммиак – как переваливать?», – риторически спрашивает Панкин. Ну да, о флоте или аммиачных терминалах ИНК пока ничего не слышно.

«Зеленый» аммиак, полученный способом твердооксидного электролиза, будет иметь наибольшую рыночную выручку в размере \$496,38 млн к концу 2028 года

Наиболее привлекательным проектом с точки зрения логистики, считает Алексей Панкин, выглядит проект ОТЭКО в Тамани. Там – незамерзающий порт и близость европейского потребителя. Но в любом случае – проблема недостатка инфраструктуры остается. «Серьезно нарастить экспорт российским компаниям будет сложно из-за ограниченных мощностей российских портов», – замечает начальник управления аналитики по рынку ценных бумаг Альфа-банка Борис Красноженов, пишут Ведомости.

Гадание на ценовой конъюнктуре

Согласно расчетам IRENA, «зеленый» водород, произведенный в России, оценивается как самый дорогой, т.е. российские производители считаются неконкурентоспособными по цене. Такое же резюме делает и МЭА. Агентство подсчитало прогнозные издержки производства водорода на материковых комбинированных ВЭС и СЭС, и Россия находится в зоне самых высоких значений. Стоит учесть и издержки доставки до основных потенциальных потребителей. «Сегодня бессмысленно говорить о ценовой конъюнктуре и объемах/масштабах рынка. Все продукты находятся на разной стадии «кривой обучения». Все расчеты емкости рынков построены на допущениях. Поэтому сегодня разговоры о цене и объемах рынка – это гадание. Измените любой параметр в системе допущений – и размер рынка изменится. Тот факт, что, например, масштабы экспорта водорода из РФ на 2050 оцениваются в диапазоне 15-50 млн т (разброс более чем в три раза) – одно из тому подтверждений», – уже неоднократно в течение последних месяцев повторяет Андрей Конопляник, доктор экономических наук, профессор.

По водороду – да, остается гадать, а аммиак вполне успешен.

Сегодня экспорт аммиака (для актуальных производителей) выглядит привлекательно. Учитывая конъюнктуру газового рынка, заработать на высоких ценах смогут все российские экспортеры аммиака и азотных удобрений, уверены эксперты. В конце ноября 2021 года цены на аммиак на мировом рынке обновили исторические максимумы на фоне дорогого газа. К концу ноября, по данным Argus, они преодолели в Европе отметку в \$1000 за 1 т. Стоимость продукта также приблизилась к \$1000 в портах Тампа-Бэй и Новый Орлеан (США), достигнув максимума за 33 года.

«С учетом регулируемых цен на газ в России производители аммиака сейчас находятся в очень выгодном положении», – отмечает консультант Yugon Consulting Артем Лебедской-Тамбиев, пишут Ведомости.

«И метанол, и аммиак, и водород – это стандартные промежуточные продукты, биржевые. Их конъюнктура всегда будет волатильной», – замечает Игорь Шкрадюк. Но волатильность – не всегда в сторону плюса, бывает и в противоположную, не столь привлекательную. А тогда вступают в игру технологии; те, которые дешевле, но при этом тонко настроенные на качество продукта, – выигрывают.

К примеру, FMA оценили, что «зеленый» аммиак, полученный способом твердооксидного электролиза, к концу 2028 года будет иметь наибольшую рыночную выручку в размере \$496,38 млн по сравнению с \$7,89 млн в 2019 году. Пока мелочь, но уже приятный масштаб прогрессии.

«Основная проблема с внедрением «зеленого» аммиака заключается в недостаточной осведомленности

производителей химических веществ. Для процесса производства «зеленого» аммиака крупнейшие химические компании Китая, Японии и России продолжают использовать технологию парового метанирования природного газа. Благодаря расширению знаний о технологии электролиза и снижению затрат на производство возобновляемой энергии рынок «зеленого» аммиака, вероятно, будет расти в течение прогнозируемого периода», – полагают аналитики FMA.

Ну, то есть они намекают, что технологии имеют значение. Не только дешевый газ. А что у нас с технологиями?

Нужны ли технологии при дешевом газе?

«Если посмотреть на данные проекты [«Новатэк», «ИНК», «Отэко». – Прим. ред.] не со стороны пиара или с точки зрения развития газохимической промышленности, то это – не проекты производства нефтехимической продукции, это способ транспортировки газа, аммиак – это способ транспортировки водорода. Поэтому данные проекты не стоит рассматривать как проекты развития газохимической отрасли России», – считает Алексей Панкин.

В этом и фишка.

Что же думают по этому поводу, к примеру, японские коллеги, которые там активно вступают в партнерские отношения по производству аммиака, как в случае с «Новатэком», так и с ИНК?

Японцы понимают, что нынешняя технология производства аммиака принадлежит зарубежным лицензиарам. Поскольку в будущем желательно использовать этот продукт для производства энергии, японские компании считают, что им лучше не зависеть от импорта в разработке производственных технологий

В рамках программы «Проект зеленого инновационного фонда / строительство цепочки поставок топливного аммиака», реализуемой Организацией развития новых энергетических и промышленных технологий (NEDO). Лаборатория Хосоно и Лаборатория Китано Токийского технологического института проводят работы по масштабированию проекта производства катализаторов (из недорогих металлов) синтеза аммиака на основе концепции электрида. Корпорация Chiyoda контролирует проект, который реализуется совместно с JERA Co., Inc. и Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc.

Цель разработки – найти дешевую и эффективную технологию производства аммиака. В настоящее время аммиак производится в основном с использованием про-

цесса Габера-Боша (ГБ), который был разработан более 100 лет назад. Процесс ГБ представляет собой выдающуюся, но уже устаревшую производственную технологию, позволяющую синтезировать аммиак только из атмосферного азота и водорода, полученного из природного газа. Этот метод широко используется во всем мире. Однако для процесса ГБ необходимы высокие температуры (от 400 до 500°C) и высокое давление (от 10 до 30 МПа), а также установки, требующие высокой энергетической нагрузки. Для решения этих проблем японцы и создали катализатор, который может синтезировать аммиак с высокой эффективностью при низкой температуре и низком давлении.

Японцы понимают, что нынешняя технология производства аммиака принадлежит зарубежным лицензиарам. Поскольку в будущем желательнее использовать продукт для производства энергии, японские компании считают, что им лучше не зависеть от импорта в разработке производственных технологий.

В принципе, в таком направлении движутся многие глобальные технологические компании, и о прорывах можно почитать в мировых СМИ практически каждый день.

У нас, ни для кого не секрет, что технологии импортные. А предложение настроено на сырьевую модель. И, как давно уже обращает внимание экспертного сообщества Андрей Конопляник, иностранный рынок пытается всю продать нам свои технологии и оборудование в обмен на сырье, чтобы получить маржу по полной программе.

Не только японцы лоббируют эту модель рынка, но и немцы, действующие по такой схеме в разных частях мира. Вот, к примеру, взять Мексику.

Консорциум во главе с KfW IPEX-Bank вносит \$860 млн в заемный капитал проекта по строительству завода по производству аммиака мощностью 770 000 т в год в Тополобампо на северо-западе Мексики

Консорциум во главе с KfW IPEX-Bank вносит \$860 млн в заемный капитал проекта по строительству завода по производству аммиака мощностью 770 000 т в год в Тополобампо на северо-западе Мексики.

Банковский консорциум финансирует произведенное в Германии оборудование на сумму \$390 млн и компоненты из Европы стоимостью \$715 млн.

«С помощью этого проекта мы поддерживаем экспорт немецких и европейских технологий, в то же время обеспечивая занятость внутри страны и создавая новые рабочие места на местах в трудные времена», – прямым текстом объясняет Маркус Шеер, член правления KfW IPEX-Bank, сообщают деловые СМИ и пресс-служба банка.

Подобный формат отношений прижился и в отношении российского бизнеса. Мы получаем финансирование и технологии в обмен на энергоносители.

В случае «Новатэка» и ИНК – серьезная заинтересованность у японских технологических компаний и, соответственно, капитала. У «Новатэка» лицензиаром выступает Mitsui. Японские банки выступают инвесторами по проекту. Япония, по сути, – сейчас крупнейший потребитель «зеленого» аммиака. И уже оценила «прелести» Северного морского пути. А уже показавший свой потенциал СМП добавляет преимущество проекту «Новатэка» на азиатском рынке.

По воздействию на окружающую среду заводы метанола и аммиака не опаснее нефтеперерабатывающих – в выбросах обычно отсутствует ароматика, нет тяжелых нефтяных остатков

По оценкам экспертов, у ИНК имеется на балансе около 6 млрд м³/год свободного газа. «Сжигать такой объем на факеле не вариант, а котельных и ТЭЦ таких мощностей не требуется. Поэтому тяга к газохимии у компании зародилась давно», – считает Алексей Панкин.

Пул партнеров подтверждает заинтересованность в проекте японских JOGMEC, Toyo Engineering и ИТОСНУ. И если Тою – давний партнер, работающий на проекте полиэтилена, и лицензиар аммиака, то остальные – потребители. А также существенный фактор для получения финансирования от японских инвесторов.

Что касается ОТЭКО, то «при наличии проблем с доступом к газу у больших проектов газохимии, данный проект его иметь не будет – неоправданные надежды Южного потока и незагруженность Турецкого потока создают избыток газа, который может и потребить ОТЭКО», – считает Алексей Панкин. Но у проекта есть другие проблемы.

Экология проектов

По воздействию на окружающую среду заводы метанола и аммиака не опаснее нефтеперерабатывающих – в выбросах обычно отсутствует ароматика, нет тяжелых нефтяных остатков. «Однако производством метанола и аммиака решили заняться фирмы, не имеющие опыта организации производства. Их проекты низкого качества содержат фантастические ляпы. Общественная экологическая экспертиза позволила их выявить. Так, «ОТЭКО» представила ОВОС, предусматривающую охлаждение водой из Керченского пролива и слив нагретой воды в обратно пролив. Это называется прямоточным охлаждением и прямо запрещено российским Вод-

ным кодексом. Указанное в ОВОС количество газа, расходуемое на энергетические цели, таково, что сливаемая в Керченский пролив вода будет кипятком», – отмечает Игорь Шкрадюк.

«Если проекты «Новатэка» и ИНК проходят максимально открыто, задействуя региональные программы развития и в постоянном общении с регионом, «ОТЭКО» развивает свой проект максимально закрыто, при этом имея самый низкий уровень технической поддержки – этому показателем стали проблемы со слушаниями ОВОС по проекту. Компания не смогла уверенно представить одно из самых чистых (а это и есть так) производств для общественности», – считает Алексей Панкин. «Вывести проект на новый уровень поможет хорошая команда проекта и сильный партнер, которых пока нет», – резюмирует эксперт.

Основной проблемой для окружающей среды в случае заводов по производству метанола и аммиака, как правило, становятся отработанные катализаторы. «Следовало бы законодательно закрепить обязанность производителей катализаторов принимать их на переработку. Фирмы задерживают передачу катализаторов на переработку, ведь за это надо платить. Остановка завода означает оставление на промплощадке сотен тонн бесхозных катализаторов», – обрисовывает в целом «не зеленую» картину для отрасли Игорь Шкрадюк.

Нюансы утилизации CO₂

«Новатэк» и ИНК анонсировали улавливание и утилизацию CO₂. Эта модная составляющая технологической цепочки, по большому счету, «прикручивается» как с точки зрения маркетинга, так и с ESG-фокусировкой. Технологии только интегрируются в промышленный процесс, до конца не отработаны, но стоят недешево. В ряде стран этот процесс субсидирует государство. К примеру, в правительство Норвегии направит 1,7 млрд евро на проект по улавливанию, транспортировке и хранению CO₂. Основная идея инициативы – захоронение углекислого газа на дне Северного моря, в истощенных месторождениях нефти и газа.

Многие эксперты считают направление неизбежной данью климатической повестке. «Это деньги на ветер», – как бы между прочим замечает Игорь Родичкин, гендиректор ООО «НПП «АСТ».

«Еще одним решением, которое непонятно в деталях, является утилизация CO₂. Притом, если у нефтяников понятно, как использовать, – закачивать в пласт для увеличения добычи нефти, то процедура простого хранения не отработана до конца. Понятно, что его лучше хранить в жидком состоянии, но есть сложность реализации этого хранения из-за специфических свойств CO₂, а также его поведения в сверхкритическом состоянии. Думаю, эти вопросы решатся в ближайшее время, но отработанного



процесса пока нет», – размышляет Панкин. «Технологии хранения CO₂ достаточно дороги для их массового распространения. Перспективы сокращения выбросов CO₂ связаны с распространением ветровой и солнечной генерации, а полного прекращения – с появлением радикально новых технологий энергетики. Таковыми могут быть всепогодные ВИЭ (изотермические термоэлектрические преобразователи) или холодный термояд», – Шкрадюк, как всегда, мыслит масштабно.

Также он рационалистически добавляет, что некоторая часть CO₂ может с успехом применяться в химии. К примеру, из углекислого газа и едкого натра можно получать соду.

Резюме простое и неоднозначное

Во всем этом вопросов больше, чем ответов. С одной стороны, у проектов довольно большие риски. С другой – возможность получить «зеленые» деньги и повысить ESG-рейтинг. Сегодня иностранный капитал (и как кредит, и как страховку) дают, в основном, под «зеленый» проект. Финподдержка же осуществляется опять же с целью экспорта технологий и оборудования под проекты взамен на сырье. Получаем новый виток замкнутого круга сырьевой экономики.

В итоге имеем три пересекающихся гипотезы об образе экономики энергоперехода в контексте новых аммиачных проектов: занятие производителями перспективной хайповой ниши, формирование «зеленого» имиджа и наращивание поставок по сырьевой модели.

В итоге имеем три пересекающихся гипотезы об образе экономики энергоперехода в контексте новых аммиачных проектов: занятие производителями перспективной хайповой ниши, формирование «зеленого» имиджа и наращивание поставок по сырьевой модели

Что касается технологий, то тут целый спектр разных зарубежных мнений, часть из которых, очень вероятно, являются специально формируемыми позициями для манипулирования рынком: «технология, по которой аммиак выпускают русские, а с ними китайцы и японцы, уже неконкурентоспособна», «распространенная технология – процесс Габера-Боша – устарела, вот, к примеру, мы, японцы, делаем инновацию, с которой всех победим», «а мы, британцы, делаем аммиак на шельфе с помощью атомных реакторов, так что – мы опять всех победим». Есть мнения отечественных экспертов, которые сводятся к следующим формулировкам: «Новатэк» и ИНК априори не могут делать что-то, мягко говоря, непродуманное, да

и наши лучшие, так как у нас газ дешевый»; «стоит помнить, что все технологии импортные, опять нас подсаживают на импорт, а нам надо свое, чтобы быть конкурентоспособными». Получаем довольно широкий разброс точек зрения, но среди них все-таки можно найти рациональное зерно здравого смысла. А сумбурное информационное поле с постоянными анонсами различных масштабных производств и инновационных прорывов каждый день все шумит и шумит.

И при этом российские проекты уже стартуют, в этом плане «Новатэк» – впереди, готовит проектную документацию. В этом разнородном контексте стиль бизнеса немного смахивает на метод получения знаний с помощью интуитивного движения в примерно заданном направлении – разведку боем.

«Правительства и финансовые институты пытаются загнать реальный сектор в такую «непроверенную» (недоказанную), но политически заданную «зеленую экономику». При этом все риски перекладываются на бизнес. В котором есть разные группы игроков с разной готовностью брать на себя избыточные риски в новую сомнительную сферу. Но если при этом государство (в лице, например, ЕС) берет затем на себя значительную часть финансовых рисков через различные программы госфинансирования – то почему бы не рискнуть заявиться в новых сегментах новых рынков, протестировать на пилотных проектах (не столь уж большие дополнительные затраты – в компаниях всегда есть «подушка безопасности» на списание рискованных предприятий) техническую возможность, на случай если этот продукт выстрелит...», – размышляет Андрей Конопляник.

Эксперт полагает, что, пока не появятся пилотные проекты по всей продуктовой цепочке с отработанной технологией от производства до потребления, говорить о таких «рынках» преждевременно. На начальной фазе могут быть отдельные продуктовые товарные цепочки – это общее правило. Попытка же построить рынки аммиака, метанола, водорода на основе действующей инфраструктуры (подстроить под новые продукты инфраструктуру, созданную под другие продукты) – это нонсенс.

Учитывая все приведенные риски в данной статье, отмечая, что неопределенность возникает по вопросам технологий, логистики, рынка спроса, ценовой конъюнктуры, логично задать вопрос о стоимости анонсируемых проектов. К примеру, самого близкого к осуществлению.

«Данные вопросы приводят к одному – росту стоимости проекта. И если мировые данные по CAPEX лежат в границах 600-800 долл/т, то при реализации проекта в условиях Ямала, а скорее всего это будут гравитационные платформы с ограниченной компоновкой, что увеличит стоимость минимум вдвое, добавить утилизацию CO₂ и флот – и вполне реальной будет сумма в 2000-2500 долл/т», – резюмирует Алексей Панкин. 📌

ОРГАНИЗАТОР



УДМУРТИЯ
ВЫСТАВОЧНЫЙ
ЦЕНТР

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



ПРАВИТЕЛЬСТВО
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ



АДМИНИСТРАЦИЯ
ГОРОДА ИЖЕВСКА

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР



УДМУРТСКИЙ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ
КЛАСТЕР

**ПРИГЛАШАЕМ
К УЧАСТИЮ**

Место проведения:
площадка у ТЦ «Мой Порт»,
ул. Кирова, 146, мобильный павильон

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

12-14 ОКТЯБРЯ

Ижевск' 2022

ТЕМАТИКА:

- Техника и технологии для добычи нефти и газа, нефтепереработки и нефтехимии
- металлообрабатывающее оборудование. Инструмент. Металлопродукция
- Комплектующие изделия и материалы
- Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации процессов
- Энергетическое и электротехническое оборудование
- Охрана труда, безопасность на производстве. СИЗ
- Средства пожарной и промышленной безопасности



БРОНИРОВАНИЕ ПЛОЩАДЕЙ:



8-912-856-13-93

metal@vcudm.ru

promforum18.ru