

Газ впрок и в жидкость: технология GTL и ее перспективы

Высокая конкуренция на мировом энергетическом рынке все чаще вынуждает компании и государства дифференцировать свою производственную структуру, прибегая к альтернативным методам создания топлива. Правда, консервативность мирового рынка препятствует этому, и лишь некоторые из инновационных методов попадают в мировой производственный арсенал, в то время как большая их часть не выходит за пределы смелых лабораторных опытов. Однако ряд технологий находится в двойственной ситуации и продолжает существовать на энергокарте как бы «про запас», ожидая своего шанса десятилетиями. Такой альтернативой оказалась технология производства синтетических жидких топлив из газа, известная как GTL. О том, сможет ли она когда-нибудь встать на производственные рельсы, пойдет речь в статье «Современной АЗС»...



Слышали ли вы про то, как производили авиатопливо в нацистской Германии? А дизель в ЮАР времен апартеида? Заинтригованы? Ни один материал, повествующий о GTL – переработке газа в жидкие топлива – не может обойтись без упоминания этой в некотором смысле «романной» истории. Наверное, потому что, помимо увлекательности сюжета, с его помощью можно коротко отобразить все грани этой, безусловно, интересной технологии, однако по-прежнему проходящей лишь по разряду «вечно перспективных». Не будем отказываться от такой возможности и в данной статье.

На безрыбье и газ нефть

Gas to liquid вместе с близкими к ней CTL («уголь в жидкость») и BTL («биомасса в жидкость») входят в одну группу производств, объединяемых использованием процесса Фишера-Тропша. Данный метод был назван по фамилиям двух немецких ученых, работавших в период Веймарской республики, и добившихся получения углеводородов благодаря открытию реакции синтеза газа на металлы 8-ой группы. Во время перехода мировой энергетики к нефти в Германии шел упорный поиск технологии, которая могла бы сделать богатую на уголь, но бедную на «черное золото» страну энергонезависимой. По этой причине научное открытие оказалось очень кстати, особенно учитывая стремительную милитаризацию немецкого общества – первый введенный в эксплуатацию завод служил уже национал-социалистическому государству, а произведенное на нем авиатопливо использовалось, в том числе, для бомбардировок городов «союзников». Вопреки ожиданиям, это не избавило руководство Третьего рейха от необходимости к выходу на крупные нефтяные месторождения, в том числе на впоследствии провалившимся кавказском направлении. Дело в том, что первые заводы, применявшие метод Фишера-Тропша, кроме относительно небольшого количества топлива – порядка 80 тысяч тонн в год – выдавали около 70 побочных продуктов и в целом были слишком неэффективны для того, чтобы функционировать вне «осажденной крепости», в открытом мире со свободной возможностью добычи либо закупки минеральной нефти.

Правда, проверить это на практике у побежденных немцев возможности не



было: после разгрома нацистов и уничтожения основы немецкой энергопромышленности, оставшаяся часть оборудования была вывезена в СССР. Несмотря на то, что построенный благодаря трофейной технике завод в Новочеркасске просуществовал до 90-ых годов, особого развития GTL в Стране советов не получил, в отличие от ЮАР, куда переехали главные немецкие специалисты, задействованные в производстве синтетических топлив. Обретая новое, но первоначально так же изолированное от внешнего мира отечество, они смогли модернизировать технологию, существенно сократив производственную цепочку. Находящееся в сложных отношениях с внешним миром правительство сильно нуждалось в топливной альтернативе нефти, вследствие чего именно в Южной Африке была создана лидирующая и по сей день в сфере синтетических топлив компания Sasol (название которой является акронимом от South African Synthetic Oils).

Уйдя от авторитарных «дедушек», синтетические топлива добрались до «демократического» этапа своего развития к 1973 году. После того, как ряд арабских стран наложили эмбарго на

вывоз нефти в европейские государства, поддержавшие Израиль в шестидневной войне, западные компании решили прыгнуть с нефтяного крючка стран плодородного полумесяца, обратившись к методу Фишера-Тропша вновь. Именно на этом, третьем этапе эволюции синтез-топлив, технология решительно повернула в сторону природного газа как основного сырья – сегодня синтез Фишера-Тропша в большей степени ассоциируют с GTL, чем с производством нефтепродуктов из угля, и даже в тех странах, где CTL развивалось более активно, в частности в Китае, сейчас идет постепенное сворачивание данного направления. В развитии же технологии GTL более всех среди западных компаний преуспел нидерландский нефтегазовый гигант Shell. В целом, специалисты западноевропейских корпораций смогли минимизировать производственные затраты и сократить количество получаемых на выходе продуктов до диапазона в 11-14 побочных материалов.

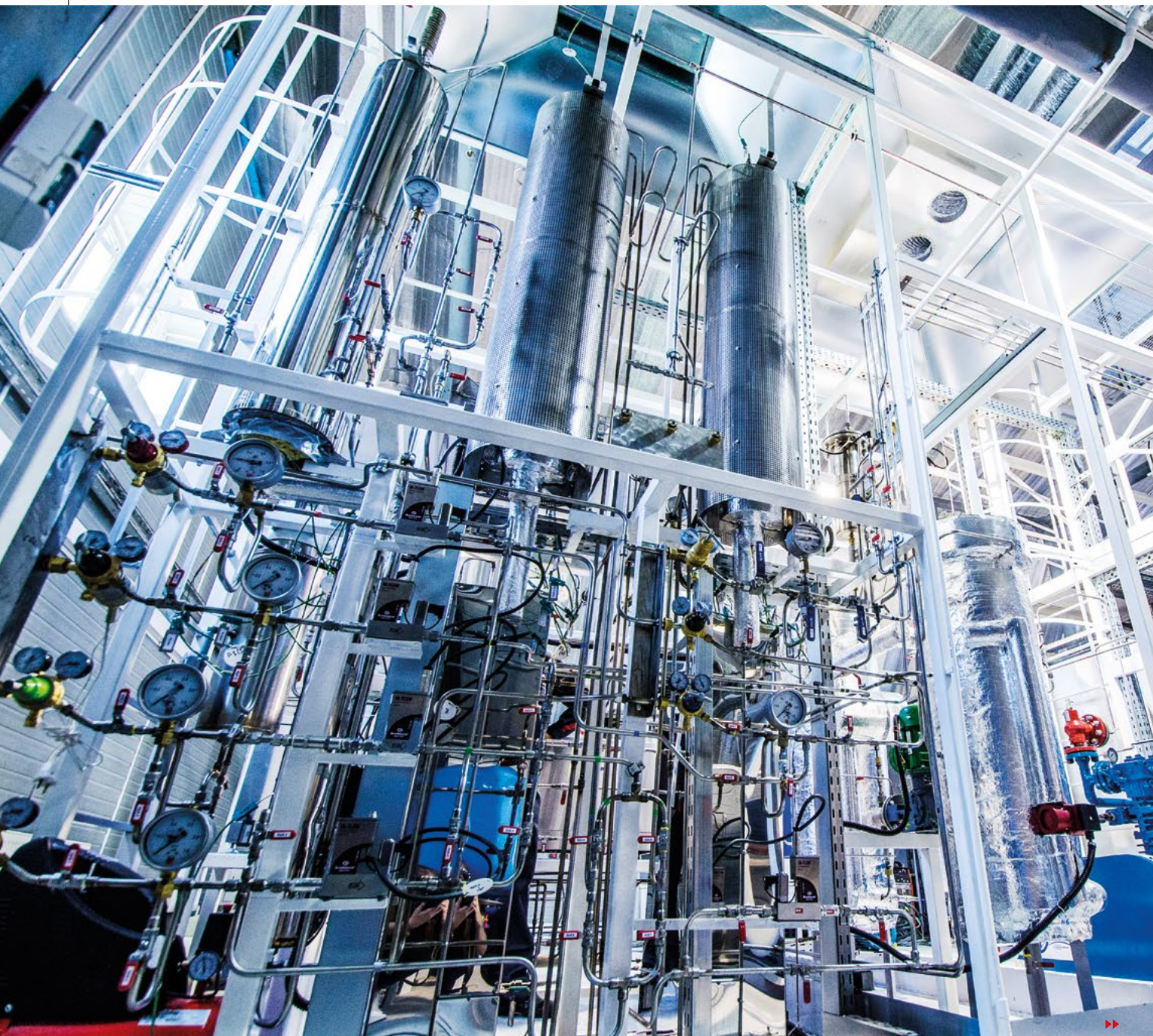
Sasol и Shell и сегодня являются лидерами GTL рынка – именно их разработки задействованы в большинстве громких проектов по производству син-

► тетических топлив. Наиболее значимыми среди заводов, использующих GTL технологию, на сегодняшний день являются катарские крупнотоннажные проекты: Oguh, спроектированный компанией Sasol, и Pearl, построенный по проекту Shell и потребовавший рекордных капиталовложений в 19 млрд долларов, что позволило заводу стать самым крупным GTL-предприятием в мире. Помимо Катара, производство синтез-топлив налажено в Малайзии и ЮАР, а в по-

следнее время активно развивается и на просторах бывшего СССР, в первую очередь – в богатых на метан странах Средней Азии. Так, на данный момент продолжается возведение GTL-завода в Узбекистане, на котором планируется выпускать до 1,5 млн т нефтепродуктов в год, и совсем недавно – открытие состоялось 28 июня – было завершено строительство предприятия в Туркменистане, выделяющееся на общем фоне технологий GTL благодаря разработке

датской компании Haldor Topsoe, дающей возможность преобразовывать газ не в дизельное топливо, а в высокооктановый бензин.

Несложно заметить, что, как и сто лет назад, сегодня наибольшую заинтересованность в синтетических жидких топливах проявляют страны с ограниченными запасами нефти и избытком газа либо угля. Однако в последние десятилетия GTL, по сути, оказалось на очередном промежуточном этапе своего



▶ развития, из которого есть два возможных выхода – либо остаться в сугубо нишевой сфере, подходящей лишь для стран со специфической политико-экономической ситуацией, либо развиваться до нового качественного уровня, позволяющего соответствовать универсальным условиям рынка. И хотя у второго варианта развития событий имеются определенные предпосылки, его реализации мешают ряд экономических и исторических препятствий.



Дело за малым – словить «попутку»

Отводить отдельное место в бизнес-планах для GTL-производств предпринимателей и чиновников из стран с исключительно газовой энергоструктурой стимулируют уникальные особенности этой технологии. С одной стороны, современный интерес к GTL подогревается недостижимой для «традиционных» способов производства топлива чистотой получаемых продуктов. Созданная методом Фишера-Тропша синтетическая нефть, дизтопливо и авиакеросин не имеют в своем составе характерных для скважинной нефти примесей, в том числе главного врага экологии – серы. Хотя экологичность получаемых нефтепродуктов и является немаловажным фактором, но в первую очередь – особенно это касается российского рынка – заинтересованность предпринимателей вызывает возможность освоения удаленных месторождений, в том числе с наличием попутного нефтяного газа (ПНГ), простое сжигание на факелах которого в советское время просто игнорировалось, сегодня не только отбирает у компаний возможную выручку, но и вдобавок существенно вредит окружающей среде. Поиск эффективного решения по переработке попутного газа актуализировался в 2007 году после принятия Федерального закона, который обязал все нефтяные компании к 2012 году довести уровень полезного использования ПНГ до 95%. За сверхнормативное сжигание ресурса на факелах были введены из года в год повышающиеся штрафные коэффициенты. Хотя после этих мер статистика переработки ПНГ существенно улучшилась, однако в основном это произошло за счет ВИНК, в то время как небольшие нефтяные компании по этому показателю все еще отстают. Достижение изначально обозначенной цифры в 95% «полезно перерабатываемого» ПНГ в результате было перенесено на 2020 год.

Существенным подспорьем в выполнении вышеназванной задачи могло бы стать распространение технологии GTL. Как указывали исследователи Научно-технического вестника «НК Роснефть» в статье от 2012 года «Индустрия GTL: состояние и перспективы»: «Россия обладает 24% мировых доказанных запасов газа, существенная часть которых не востребована вследствие отсутствия необходимой для его транспорта инфраструктуры. Кроме того, наша страна является мировым лидером по объему

сжигаемого нефтяного газа: в 2011 году на факелах его сожжено 16,8 млрд м³. Указанное требует новых подходов к монетизации российского газа (как природного, так и нефтяного), в числе которых может быть GTL технология».

Начиная с 2000-ых годов крупнейшие российские нефтяные компании время от времени заявляли о планах по развитию производств синтетических жидких топлив. О такой возможности говорили как представители «Роснефти», так и их коллеги из «ЛУКОЙЛА» и «Газпромнефти», однако до сих пор никто из крупных игроков не перешел от слов к делу. Одно из последних упоминаний о планировании построить полноценное предприятие, использующее GTL технологию, в России датируется ноябрем 2018 года – тогда представители Острогжского филиала компании «Газпром трансгаз Москва» напомнили СМИ о проекте завода в Воронежской области. Правда, данный замысел был озвучен еще в 2011 году, и 7 лет спустя технология GTL в его контексте была упомянута лишь как возможная, однако не обязательная опция. Подобно воронежскому проекту, планы российских компаний по постройке GTL заводов, как малотоннажных, так и крупнотоннажных, то и дело срываются, что обусловлено рядом факторов.

В первую очередь сомнения российских нефтепромышленников объясняются сильной привязкой рентабельности GTL к мировым котировкам цен на нефть. Как объяснил «Современной АЗС» эксперт консалтинговой компании Refinitiv Александр Шкурин, «тема GTL становится особенно популярной в моменты роста цен на нефть, когда спред нефть/газ увеличивается, но каждый раз уровень внедрения технологии отодвигается: сначала говорили о 100 USD/Bbl, потом о 160 USD/Bbl, когда цена достигала первого уровня». Среди других проблем эксперты также выделяют чрезмерно высокие первоначальные капиталовложения в строительство основной установки катализатора Фишера-Тропша. В частности, именно на последнее сослались участники Высшего инженерного совета Якутии, аргументируя свое решение не рекомендовать к сооружению на территории страны GTL-завода, спроектированного согласно технологии компании Syntroleum. «Основная причина {отказа российских компаний от технологии} – в первую очередь, экономическая, – рас-



сказал «Современной АЗС» Александр Шкурин. – Существующий уровень развития технологии характеризуется высокими капитальными вложениями и находится на грани экономической целесообразности, поэтому компании не готовы осуществлять внедрение технологии ради ее развития. Инженерно-конструкторские и проектные организации должны создать привлекательные для бизнеса решения, обеспечивающие необходимые нормы рентабельности и сроки возврата вложенных инвестиций. Все-таки основная цель компаний – получение прибыли, а не развитие технологий».

Как с точки зрения минимизации стартовых финансовых издержек, так и по причине небольших объемов ПНГ на большинстве отдаленных месторождений, обеспечить выгодную переработку попутного нефтяного газа могли бы малотоннажные GTL установки. Как отмечали в своей совместной статье, посвященной GTL технологии, специалисты корпорации «Космос-нефть-газ» и Воронежского государственного университета, «такие месторождения находятся в собственности небольших компаний, у которых перспектива продажи газа отсутствует, а использование его для энергетических целей весьма ограниченное», что, по мнению ученых, делает создание мало- и среднетоннажной газохимии весьма выгодным.

Закономерно, что именно проектирование мини-GTL было в приоритете

не только среди разработчиков и предпринимателей, но и на высшем государственном уровне. Так, еще в 2012 году в качестве перспективного это направление производств упоминал министр энергетики РФ Александр Новак. Однако исторические обстоятельства, сформировавшие еще в 20-ом веке большую часть современных GTL-разработок в безальтернативной среде, уже сегодня серьезно препятствуют успешному введению в эксплуатацию малотоннажных производств.

Так, наиболее авторитетные мировые разработчики GTL изначально были ориентированы на проектирование крупных предприятий, в то время как «малотоннажке» стали уделять внимание относительно недавно – ранее минимальный порог окупаемости завода GTL оценивался специалистами при 500 тыс. тонн производимых нефтепродуктов в год. В своем интервью для журнала «Современная АЗС» Владимир Мордкович, научный руководитель «INFRA technology» – одной из основных компаний-разработчиков GTL на российском рынке, подтвердил, что вышеназванные проблемы обусловлены одновременно как спецификой мирового развития GTL производства, ориентирующегося на бесконкурентную среду, так и психологией российского крупного бизнеса, заключающегося в том, что «как минимум первое предприятие технологии нужно построить в виде лицензированной копии от круп-

ных западных производителей». «Если вы посмотрите, где на данный момент сосредоточены крупные GTL производства, – объяснил специалист, – то вы увидите, что это Южная Африка и Катар – в обоих случаях мотивация для постройки там соответствующих предприятий не была экономической в чистом виде. Особенно это касается Катара, у которого природный газ – чуть ли не единственный энергетический ресурс. Если вы пытаетесь «посадить» завод, построенный в вышеописанных условиях, в обычную рыночную среду, то предприятие оказывается либо на грани рентабельности, либо абсолютно нерентабельным»*.

Низкий уровень отработки технологии, не дающий нефтяным компаниям достаточной степени уверенности в будущем успехе GTL-предприятий, усугубляется конкуренцией со стороны ряда других методов монетизации попутного нефтяного газа. В комментарии для «Современной АЗС» Александр Шкурин отметил многогранность факторов, определяющих выбор метода утилизации ПНГ: «Так как производство продукции требует с одной стороны инфраструктуры, а с другой – инженерных кадров, то на крупных месторождениях отдается предпочтение переработке на ГПЗ, а на малых – выработке электроэнергии или закачке в пласт».

В свою очередь, генеральный директор компании Creon Energy Санджар Тургунов «Современной АЗС» рассказал, что на месторождениях со значительными запасами газа производить такие продукты как аммиак, карбамид или метанол более выгодно, чем топлива: «Из метанола вы даже потенциально можете выйти в полимеры, которые легче транспортировать», – считает эксперт.

Gas to liquid «неликвид»?

Поскольку вышеуказанные препятствия труднопреодолимы, многие эксперты считают, что разработчики GTL вряд ли смогут сделать технологию эффективной в российских условиях. Санджар Тургунов согласился с тем, что GTL вполне успешно работает в странах с избытком газа, однако он сомневается, что экологические преимущества продуктов GTL когда-то станут достаточным основанием для производства такого топлива в России. В целом гендиректор Creon Energy не верит в успешную реализацию данных проектов в России. ►►



► «С экономической точки зрения это невыгодно по целому ряду причин. Во-первых, любой продукт, получаемый искусственно, будет дороже того, что достается из недр – особенно учитывая российскую специфику, когда есть доступ к достаточному количеству нефти с возможностью ее переработки. Во-вторых, капитальные вложения в установку GTL настолько значительны, что «отбить» их практически нереально», – рассказал Санджар Тургунов.

Александр Шкурин считает, что «при дальнейшем ужесточении экологических требований к топливам, например, бензину, дизелю, бункерному топливу, GTL технология может стать дополнительным источником низкосернистых фракций, но она будет конкурировать с уже существующими технологиями обессеривания, и в этот момент опять станут вопросы экономики». «Экологичность GTL – это именно дополнительный фактор, но не основной, который бы определял перспективы технологии, – оценил ситуацию эксперт. – Возможно, субсидирование экологических технологий со стороны государства позволило бы внедрить технологию сейчас, обеспечив тем самым задел на будущее и диверсификацию методов переработки газа».

Однако Владимир Мордкович и перспективы GTL в целом, и конкретно разрабатываемую его компанией технологию оценивает более оптимистично. Уже сейчас, по мнению представителей компании, технологии «INFRA» находятся на более прогрессивной ступени, чем западные аналоги. Для того чтобы подчеркнуть это, в компании даже ввели собственную терминологию, разделив технологию эволюцию GTL на 4 поколения, где первым считается еще немецкие промышленные комплексы начала прошлого века, а четвертым – собственно технология «INFRA». Как рассказывают ученые, главное отличие их разработок от третьего поколения, на основе которого, к примеру, разрабатываются проекты Shell, заключается в еще большем сокращении производственных процессов. «Третье поколение – это так называемая концепция восков, – рассказал Владимир Мордкович в интервью изданию «Нефтянка», – то есть сначала сырье, также как и в первом, и втором поколении, превращается в синтез-газ методами так называемого окислительного риформинга. Этот синтез-газ поступает в реакторы



Фишера-Тропша и там превращается в продукт, который при обычных условиях представляет собой похожую на свечку твердую массу. Это так называемые воски Фишера-Тропша, которые, конечно, не являются топливом. Из этого воска методами гидрокрекинга и изомеризации получают высококачественную синтетическую нефть, а из неё уже дальше – конечный продукт». Благодаря созданию особого катализатора ученые «INFRA» смогли обойти «восковую» стадию и увеличить производительность в четыре раза.

Снижение капитальных затрат и увеличение производительности может помочь новейшим GTL-производствам укрепить собственное присутствие на рынке энергоресурсов в среднесрочной перспективе, однако еще большую актуальность GTL может обрести в будущем. Так, по мнению Владимира Мордковича, синтез Фишера-Тропша – метод, который при должном развитии сможет обеспечивать производство моторных топлив вообще без оглядки на сырье. В интервью в передаче «Энергосреда»

ученый упомянул тяжелую нефть и битумные пески, как сырье, из которого в условиях истощения запасов «легкой» нефти можно будет создавать высококачественные топлива, естественно, при помощи синтеза Фишера-Тропша. «И тогда вопрос «из чего?» – из нефти или из газа – потеряет актуальность. Моторное топливо все будет по методу Фишера-Тропша, но либо из природного газа, либо из газа, полученного при газификации сверхтяжелой нефти. Почему нет?», – рассуждает Владимир Мордкович.

Пока же условия рынка не благоволят стремительному развитию технологии. «Буквально 15 лет назад, – подытожил Александр Шкурин, – все ждали окончания века нефти из-за истощения мировых запасов, но развитие технологий добычи и сланцевая революция отодвинули эту проблему на некоторое время. Возможно, при реализации негативных сценариев мы увидим век «голубого топлива» и рассвет GTL технологии, но сейчас она – один из применяемых малотоннажных методов переработки газа». ■

*Интервью с Владимиром Мордковичем читайте в ближайшем номере «Современной АЭС»