

ИННОВАЦИИ В РОССИЙСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ И ЭКСПОРТЕ ГАЗА

Р. М. Ждановских

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова,
Москва, Россия

Важность развития индустрии по сжижению природного газа в Российской Федерации определяется политическими и экономическими причинами. В отличие от трубопроводных экспортных газовых поставок, при которых Россия попадает в сильную зависимость от стран-транзитеров и стран – потребителей газа, сжиженный природный газ (СПГ) дает возможность маневрировать объемами и направлениями его продаж. А в связи с тем, что на ведущее место в мировом потреблении газа выходит Азиатско-Тихоокеанский регион, для переориентирования газовых потоков в восточном направлении российским нефтегазовым компаниям без СПГ просто не обойтись. В статье автором показано, что для создания современной высокотехнологичной газовой промышленности российские газовики должны уже сейчас закладывать основы по переработке как традиционного природного, так и нефтяного газа и метана из угольных пластов для получения жидкого синтезтоплива высокого качества. Россия должна в ближайшие годы занять достойное место в мировой торговле высокотехнологичной газовой продукцией.

Ключевые слова: добыча и экспорт газа, инновации, трубопроводный и сжиженный природный газ, рынок СПГ, британские тепловые единицы, фьючерсные, форвардные и спотовые сделки, попутный нефтяной и угольный газ, синтетическое жидкое топливо.

INNOVATION IN RUSSIAN PRODUCTION AND EXPORT OF GAS

Rodion M. Zhdanovskich

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

The importance of developing the natural gas liquefaction industry in the Russian Federation is caused by political and economic reasons. In contrast to pipeline export gas supply, when Russia gets into serious dependence on transit countries and countries consuming gas liquefied natural gas (LNG) provides an opportunity to manoeuvre volumes and directions of sales. Due to the fact that the Asia-Pacific region is taking the leading positions in global gas consumption Russian oil and gas companies need LNG to re-orientate gas flows in the eastern direction. The author shows that in order to build the advanced highly technological gas industry Russian companies today should set the foundation for refinery of traditional natural gas and oil gas and methane from coal layers too get liquefied synthesis-fuel of high quality. In the near future Russia should take a leading position in the global trade on highly technological gas produce.

Keywords: production and export of gas, innovation, pipeline and liquefied natural gas, LNG market, British thermal units, future, forward and spot deals, accompanying oil and coal gas, synthetic liquid fuel.

На протяжении последних 25 лет добыча газа в Российской Федерации практически не росла.

В 1990 г. из российских недр было извлечено около 641 млрд м³ газа, в 2005 г. – также 641 млрд м³, в 2010 г. – 650 млрд м³, в 2015 г. – 633 млрд м³, в 2016 г. – 637, 5 млрд м³ [9]. Объясняется это истощением месторождений-гигантов сеноманского природ-

ного голубого топлива: Медвежьего, Ямбургского, Уренгойского, Заполярного, Ямсовейского, Русского, Губкинского и других, расположенных в Надым-Пуртазовском районе Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО). Здесь извлекается около 80% от всего добываемого российского газа. В прошлые десятилетия на базе этих месторождений в Западной Сибири

была создана громадная инфраструктура по добыче, очистке, хранению и транспортировке природного газа (ПГ) как для нужд отечественных потребителей, так и для поставок на экспорт в регионы ближнего и дальнего зарубежья. Однако в настоящее время месторождения Надым-Пур-Газовского района уже сильно выработаны. Например, Медвежье – более чем на 80%, Уренгойское – на 70%, Ямбургское – более чем на 50% и т. д. Падение добычи на этих освоенных месторождениях «Газпром» и ряд других компаний пытаются компенсировать вводом в промышленную эксплуатацию новых газовых промыслов – Бованенковского, Киринского, Салмановского, Геофизического, а также освоением новых лицензионных участков на Заполярном, Уренгойском и ряде других месторождений. Происходит также постепенное возрастание объемов добычи в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Например, интенсивно разрабатываются восточносибирские Ковыктинское и Чаандинское газовые месторождения, от которых планируется строительство газопровода «Сила Сибири» в Китай протяженностью только по российской территории более 3 тыс. км. Но надо иметь в виду, что новые крупные месторождения газа располагаются, как правило, на более северных и малоосвоенных территориях, а также в малодоступных и ненаселенных районах Восточной Сибири с тяжелыми климатическими условиями. Например, крупнейшее Бованенковское и ряд других газовых месторождений расположены на полуострове Ямал в Заполярье. Освоение этих месторождений, строительство газотранспортных путей и всей другой инфраструктуры сильно повлияют на себестоимость добычи и транзита газа с этих промыслов.

Построенные в конце 60-х и 70-е гг. прошлого века газотранспортные артерии вместе с компрессорными станциями сильно устарели и износились, несмотря на профилактические и капитальные ремонты. А газопроводы, проложенные по

территории Украины, являющейся основной страной-транзитером российского газа в Европу, находятся в еще более плачевном состоянии из-за отсутствия у этого государства финансовых средств на их систематический ремонт и модернизацию. Для уменьшения зависимости своей газовой промышленности от стран-транзитеров российского газа в Европу Российская Федерация ускоренными темпами строит обходные газотранспортные коридоры через Балтийское и Черное моря. Уже проложен на Балтике из России в Германию газопровод «Северный поток-1» и предусмотрен ввод в эксплуатацию в 2019 г. газотранспортной артерии «Северный поток-2». Максимальный объем поставок газа по обеим артериям из России в Германию достигнет 110 млрд м³.

Планируется также строительство газопровода «Турецкий поток» из Российской Федерации в Турцию по дну Черного моря. Однако и в этих случаях Россия останется зависимой от стран-получателей отечественного газа. Кроме того, трубопроводные поставки газа выгодно осуществлять лишь на долгосрочной основе путем заключения газовых контрактов на многолетние периоды. Но такая долгосрочная контрактная система не всегда выгодна покупателю продукции. Поэтому на мировых биржах в последние годы распространение получили форвардные, фьючерсные и спотовые контракты, при которых выполняются газовые поставки определенными партиями, что является часто удобным для покупателей. Понятно, что при таких газовых контрактах речь идет о сжиженном природном газе (СПГ).

В связи с тем что добыча сухого метанового (сеноманского) газа в Надым-Пур-Газовском районе Западной Сибири падает, производится более глубокое бурение и достигаются залежи так называемого конденсатного газа. В состав этого газа кроме метана входят также в значительных количествах пропан, этан, бутан и конденсат. Такой газ является более ценным, и его необходимо обязательно перерабатывать с

целью извлечения из его состава вышеназванных фракций, остро необходимых для нефтехимической промышленности. Для этого потребуются создание газоперерабатывающих производств, а также прокладка продуктопроводов.

Строительство заводов по сжижению природного газа позволит более эффективно решить эту проблему. Во-первых, поскольку газовые фракции имеют разные температуры сжижения и испарения, то при сжижении газа или регазификации можно сразу осуществить разделение конденсатного газа на фракции. При этом необходимость в отдельных газоперерабатывающих производствах отпадает. Во-вторых, сжижение газа позволит газовым компаниям осуществлять перевозки СПГ на судах-газгольдерах, что разгрузит магистральные газопроводы, степень изношенности которых достигает угрожающих значений.

Действительно, в 2015 г. длина магистральных газопроводов и отводов на территории России составляла около 171 тыс. км с 250 компрессорными станциями мощностью 46 млн кВт. При этом около 47% магистральных труб имели срок эксплуатации более 30 лет; 29% – от 21 года до 30 лет; более 12% – от 11 до 20 лет; и только менее 12% – 10 лет и меньше¹.

Большие сроки эксплуатации имеют также большинство газокompрессорных станций. Поскольку ввод в эксплуатацию новых магистральных газопроводов и отводов в последние годы небольшой, старение и износ магистральной газотранспортной системы Российской Федерации будет только нарастать. Например, в 2014 г. было введено в эксплуатацию лишь 1 277 км новых магистральных газопроводов и отводов. Поэтому строительство предприятий по производству СПГ, а также всей инфраструктуры, связанной с этим, станет альтернативой трубопроводной транспортировке газа, которая себя постепенно изживает. Кроме этого, произ-

водство СПГ даст возможность российским газовым компаниям диверсифицировать поставки газа и более активно выйти на рынки огромного Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР), а также стран Латинской Америки. При этом снизится зависимость от газовых потребителей из европейских стран, которая в настоящее время очень высокая. В 2016 г. общий экспорт газа из России составил 202,3 млрд м³, из которых в Европу и Турцию – 180 млрд м³, или почти 89%.

Также в связи с тем, что в последние годы идет сокращение поставок российского газа на Украину и в ряд других государств СНГ, возрастает удельный вес экспорта газа из Российской Федерации в Европу, особенно в Западную. Однако необходимо учитывать тот факт, что уже в течение нескольких лет во многих европейских странах наблюдается бум строительства регазификационных приемных терминалов СПГ. Делается это с целью снижения зависимости от поставок российского трубопроводного газа и диверсификации. Евросоюз готовится к приему американского СПГ по спотовым сделкам. Поэтому Россия будет вынуждена находить другие крупные рынки для сбыта своего газа. Но кроме АТР других больших газовых рынков для России в настоящее время не существует. Доставлять же газовую продукцию, например, в Японию, Южную Корею или Индию российские экспортеры смогут лишь в виде СПГ. Сразу встает задача промышленного производства сжиженного газа в больших объемах. Речь идет о выпуске десятков миллионов тонн СПГ путем создания целой промышленности по переработке, хранению и транспортировке голубого топлива.

В настоящее время наша страна сильно отстает в производстве СПГ от многих газодобывающих стран – Катара, США, Австралии и др. В России функционирует лишь один завод, построенный англо-голландской компанией Shell на Сахалине, который с 2009 г. осуществляет поставки СПГ иностранным покупателям. Номи-

¹ URL: http://mashportal.ru/Portals/0/Research/demo_infoline_gaz_2015.pdf

нальная производственная мощность двух заводских линий составляет 9,6 млн т СПГ в год. Предприятие возведено в рамках проекта «Сахалин-2», и его оператором является компания «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани ЛТД». Поставки ПГ на завод в объеме до 15 млрд м³ в год осуществляются с месторождений на шельфе Охотского моря, разработанных по проекту «Сахалин-2».

Планируется строительство третьей очереди завода по проекту «Сахалин-3» на базе осваиваемых Киринского и Южно-Киринского газовых месторождений. В этом случае общая производственная мощность предприятия возрастет почти до 15 млн т СПГ в год [11]. В районе города Корсакова рядом с производственными линиями по сжижению газа построена также вся необходимая инфраструктура: резервуары для хранения СПГ и компонентов хладагента, причал для судов-газовозов, электростанция, очистные сооружения и т. д. [6].

Начато сооружение завода по производству СПГ на полуострове Ямал в арктических условиях, который будет иметь три технологические линии производительностью по 5,5 млн т в год сжиженного газа каждая. Строительство линий по производству сжиженного газа по технологическим схемам со смешанными хладагентами в арктическом районе с низкими температурами приведет к значительному уменьшению капитальных затрат и повысит энергоэффективность производства.

В строительстве предприятия «Ямал СПГ» принимают участие Китай и Франция со своими долями капитальных затрат, а общая стоимость проекта превышает 15 млрд долларов. Природный газ на технологические линии будет поступать с Южно-Тамбейского месторождения. Когда завод выйдет на полную мощность и будет производить 16,5 млн т СПГ в год, требуется ежегодная поставка на его производственные линии около 23 млрд м³ ПГ [7]. Акционерами проекта являются компании «НОВАТЭК», французская Total,

китайские CNPC и «Фонд шелкового пути».

«Газпром» запланировал также совместно с компанией Shell строительство завода «Балтийский СПГ» в Усть-Луге на берегу Финского залива с проектной мощностью 10 млн т сжиженного газа в год и сроком сдачи в 2020 г. Ориентировочная стоимость проекта – около 1 трлн рублей. Оборудование для технологических линий планируется закупить в США и Германии. Суда-газгольдеры могут доставлять СПГ через Балтийское море на североευропейские регазификационные приемные терминалы по цене более низкой, чем поставки сжиженного газа из США или Катара.

Себестоимость российского трубопроводного газа с доставкой в Европу оценивается в 3,5 доллара за 1 млн британских тепловых единиц (БТЕ), американского СПГ – как минимум, в 4,3 доллара за 1 млн БТЕ, а по другим, более достоверным расчетам – в 7 долларов (2 доллара за добычу газа и 5 долларов за сжижение и транспортировку). Вероятнее всего, и себестоимость сжиженного газа, полученного на «Балтийском СПГ», с учетом более короткого маршрута перевозки в Северную Европу окажется ниже американского сырья.

Существуют также планы строительства завода «Дальневосточный СПГ» с ежегодной производственной мощностью до 5 млн т сжиженного газа с ресурсной базы сахалинского шельфа по проекту «Сахалин-1». Участниками проекта являются «Роснефть», Exxon Neftegas Ltd, SODECO и ONGC. Запасы газа на шельфе ряда месторождений консорциума «Сахалин-1» оцениваются потенциально до 0,5 трлн м³. Но пока работы не вышли из стадии проектирования.

В рамках проектов «Арктик СПГ-1», «Арктик СПГ-2», «Арктик СПГ-3» российская газодобывающая компания «НОВАТЭК» планирует построить второе предприятие по производству СПГ на полуострове Ямал на базе Геофизического и Салмановского газовых месторождений, расположенных на Гыданском полуостро-

ве. Поочередно будут строиться три технологические линии, каждая мощностью по 5,5 млн т СПГ в год. Сейчас осуществляется освоение обоих месторождений, а также Северо-Обского участка, предоставленного по лицензии.

Рассматривался также инвестиционный проект «Владивосток СПГ», согласно которому около города Владивостока компанией «Газпром» планировалось сооружение завода по сжижению природного газа мощностью до 10 млн т в год с последующим расширением. В феврале 2013 г. «Газпром» дал положительное заключение на его реализацию, а финансирование строительства было возложено на «Газпромбанк». Однако в настоящее время этот проект отложен.

Существует еще ряд инвестпроектов по сооружению заводов СПГ, реализация которых запланирована на более отдаленный период, например Штокмановский или «Печора СПГ». Однако в связи с введением против Российской Федерации санкций со стороны США и Евросоюза поставки высокотехнологичного оборудования, в том числе и установок по сжижению газа, из развитых западных стран в Россию приостановлены [3; 4; 5]. Из-за этого отложена или перенесена на более поздние сроки реализация ряда проектов по строительству предприятий СПГ. Эти факты в очередной раз указывают на необходимость скорейшего освоения в России технологий по производству отечественного оборудования для сжижения газа.

Согласно прогнозу объем инвестиций в проекты сегмента «Технологические объекты сжижения природного газа» в Российской Федерации в 2015–2020 гг. составит более 18 млрд долларов [8]. С учетом того, что стоимость только одного завода по производству СПГ в Усть-Луге оценивается в размере около 1 трлн рублей, что приблизительно эквивалентно 17 млрд долларов, серьезно говорить о технологическом прорыве в области СПГ в России сегодня не приходится. И это в то время, когда в мире идет интенсивное строитель-

ство предприятий по производству сжиженного газа и всей инфраструктуры, связанной с ними. Мировой рынок СПГ в 2015 г. составлял величину, эквивалентную 340 млрд м³ природного газа. По расчетам экспертов из Exxon Mobil, спрос на сжиженный газ будет расти в два раза быстрее, чем на трубопроводный. Одновременно в связи с дальнейшим развитием технологий в области криогенной техники будет снижаться стоимость самого процесса сжижения газа, которая еще в 2013 г. составляла около 110 долларов за 1 000 м³. Также на стоимость сжижения газа окажет влияние совершенствование энергосберегающих методов при подготовке и в самом процессе сжижения, при которых сейчас энергозатраты доходят до 50%. Кроме того, может упасть цена на обычный и сланцевый природный газ на Henry Hub (газораспределительный центр в США, играющий ведущую роль в формировании цен на это сырье внутри страны). В итоге если поставки СПГ из США в Европу будут совершаться по предполагаемой стоимости 5 долларов за 1 млн БТЕ (179 долларов за 1 000 м³ ПГ), то это окажет определенное негативное влияние на трубопроводный экспорт газа из Российской Федерации в европейские страны. Например, средняя стоимость трубопроводного российского газа на границе Германии составляла в январе – августе 2016 г. 155 долларов за 1 000 м³, или 4,33 доллара за 1 млн БТЕ¹. Приведенные цифры указывают на то, что цены на СПГ, который будет поставляться из США в Западную Европу, и трубопроводный газ, идущий туда же из Северо-Западной Сибири, постепенно сближаются за счет непрерывного снижения стоимости сжиженного газа.

Возникает вопрос: какую динамику роста производства СПГ в России необходимо обеспечить, чтобы наша страна не только не отставала от мирового расширения рынка торговли сжиженным газом, но и постепенно наращивала свое присутствие

¹ URL: <http://www.forbes.ru/news/319177-tsena-rossiiskogo-gaza-v-germanii-rukhnula-na-56>

на нем? Ведь в 2015 г. доля Российской Федерации в мировом производстве СПГ не превышала 4,2%, а сейчас еще больше упала. Однако после 2009 г., когда в России был введен в эксплуатацию первый завод СПГ, продукция которого успешно реализуется в Японию, Южную Корею и ряд других государств АТР, интерес к расширению производства СПГ в стране непрерывно возрастает. В течение ближайших 10 лет запланировано наращивание доли российского СПГ в мировом производстве до 15% за счет строительства новых объектов по его выпуску [1].

По прогнозам мировые поставки СПГ до 2020 г. будут расти в среднем на 7,8% в год. Если в 2015 г. во всем мире имелось 55 заводов по сжижению газа, мощности которых оценивались в 305 млн т СПГ в год, то в 2020 г. таких предприятий будет уже 70 и их общая мощность достигнет 450 млн т СПГ в год¹. К 2025 г. общемировая мощность заводов по производству СПГ по прогнозам превысит 500 млн т в год. Только США и Австралия в 2020 г. планируют производить по 84 млн т сжиженного газа в год.

Если Российская Федерация к 2026 г. планирует увеличить свою долю в мировом производстве СПГ до 15%, то это означает, что годовое производство СПГ в нашей стране в конце 2026 г. может превысить 75 млн т. Следовательно, за десять лет российским газовым компаниям необходимо нарастить поступление СПГ с отечественных предприятий по сжижению газа на 64 млн т в год, т. е. ежегодно в России в строй должны в среднем вступать, как минимум, две технологические линии общей производительностью 6,4 млн СПГ в год. Стоимость возведения этих линий будет зависеть от вида оборудования, которым они будут оснащаться. Естественно, что российское оборудование и технологии будут иметь более низкую цену. В любом случае стоимость одной технологической линии по выпуску СПГ производительностью

от 3,2 млн до 4,8 млн т в год не будет ниже 4,5 млрд долларов.

В дальнейшем по мере освоения отечественной промышленностью производства данной криогенной техники и его расширения стоимость возведения линий по выпуску СПГ будет снижаться. Из четырех основных криогенных технологий по сжижению газа, которые используются на существующих предприятиях по производству СПГ во всем мире, российские проектировщики, скорее всего, выберут технологию компании Shell или комбинацию из ряда технологий, например Shell DMR и C3MR компании Air Products & Chemical [10].

Общемировые мощности по производству СПГ (млн т в год), введенные в эксплуатацию с 1994 по 2016 г., представлены на графике 1 (кривая светло-серого цвета), а прогнозируемый рост этих мощностей с 2017 по 2026 г. указан на том же графике кривой темно-серого цвета (рисунок) [12]. Производственная мощность СПГ в России с 2009 по 2018 г. представлена на графике 2 линией черного цвета, а предполагаемое увеличение мощностей с 2018 по 2026 г. указано на том же графике линией светло-черного цвета (рисунок). Увеличение мощностей по производству СПГ в России начнется с 2019 г. после того, как станут вступать в строй технологические линии на предприятии «Ямал СПГ». Далее российским нефтегазовым компаниям необходимо ускоренными методами развивать производство СПГ в Дальневосточном регионе, чтобы окончательно закрепиться на сырьевом рынке АТР.

Нефтяным компаниям следует также обратить внимание на утилизацию попутного нефтяного газа (ПНГ), который в больших объемах выделяется из скважин в местах добычи нефти и без всякой пользы сжигается в факелах. В этом случае возможно использование малотоннажных производств СПГ на локальных мини-установках или мини-заводах, которые могут располагаться вблизи нефтепромыслов и применять в качестве сырья ПНГ. Полу-

¹ URL: <https://www.vostockcapital.com/spg/tendantsii-spg-ryinka/>

ченный из попутного газа СПГ можно внедрять как топливо на объектах теплоэнергетики, а также как газомоторное горючее

для автомобилей и даже для железнодорожного транспорта.

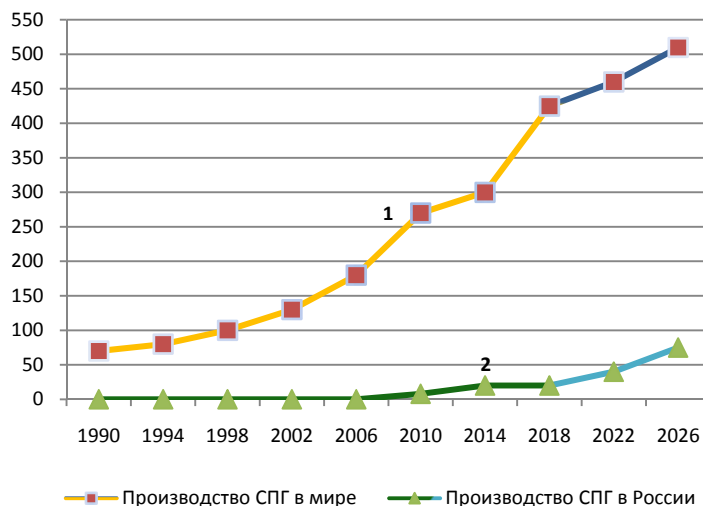


Рис. Изменение объемов производства СПГ (в том числе и прогнозируемых)

В настоящее время ряд крупных западных нефтегазовых компаний ведут активные поиски способов по производству синтетических топлив из природного (метанового) и попутного нефтяного газа по технологии gas to liquids (GTL). На основе этих поисков были разработаны и внедряются эффективные промышленные технологии по выпуску синтетического бензина, керосина и ряда других фракций. Компания Shell уже построила в Катаре завод, который ежедневно производит по технологии GTL 22 тыс. м³ жидкого синтезтоплива (СЖТ), включая и авиационный керосин. Пока стоимость СЖТ превышает стоимость бензина, керосина и дизельного топлива, полученных путем перегонки нефти, но за счет непрерывного обновления технологических процессов и совершенствования и расширения промышленного производства стоимость СЖТ будет падать. «Газпром» и другие нефтегазовые российские компании должны уже сейчас начинать освоение технологий GTL, используя для этих целей ПНГ, а также метан, извлекаемый из угольных пластов (угольный газ). В будущем такая экономическая и промышленная политика может привести к расширению ресурсной базы

газодобывающих компаний и даже созданию новой отрасли по добыче метанового газа из угольных пластов и его переработке. Нужно иметь в виду, что Россия обладает громадными потенциальными ресурсами метана в угольных залежах, запасы которого достигают трети всех прогнозных ресурсов природного газа в Российской Федерации. Освоение технологии GTL и строительство заводов синтезтоплива на этой основе позволят российским компаниям получить практически неограниченный альтернативный источник производства жидких горюче-смазочных материалов. Преимуществом является и то, что основная угольная жигница страны – Кузнецкий бассейн – находится в обжитом районе с развитой инфраструктурой, в том числе дорожно-транспортной сетью. Плотность запасов угольного газа на ряде площадей Кузбасса очень высокая. Все это вместе взятое позволяет говорить о возможной значительной экономической эффективности добычи угольного газа и последующей его переработки в СЖТ. Освоение добычи в промышленных масштабах угольного газа в России будет соизмеримо со «сланцевой революцией» в нефтегазовой отрасли США.

Пока Российская Федерация отстает в инновационных технологиях по переработке ПГ и ПНГ и экспорте продуктов этой переработки от ряда стран – производителей СПГ и СЖТ. Однако положительная конъюнктура на мировом энергетическом рынке, характеризующаяся непрерывным ростом потребления топлива, в особенности газа, дает возможность России нала-

дить в срочном порядке промышленное производство СПГ и синтезтоплива, что позволит ей занять свою нишу на рынке инновационных энергоносителей. А это, в свою очередь, повлияет на усиление ее позиций в торгово-экономических отношениях в мире как крупного экспортера энергоносителей, в том числе таких высокотехнологичных, как СПГ и СЖТ [2].

Список литературы

1. Аджиев А. Ю., Морева Н. П., Долинская Н. И. Концепция создания отечественной линии по производству сжиженного природного газа // Нефтегазохимия. – 2015. – № 3. – С. 28–32.
2. Гладков И. С. Внешнеторговые связи Российской Федерации: тренды в санкционный период и итоги 2016 г. // Власть. – 2017. – № 3. – С. 95–105.
3. Гладков И. С. Внешняя торговля Российской Федерации и санкции: предварительные итоги // Международная жизнь. – 2015. – № 5. – С. 112–130.
4. Гладков И. С. Международная товарная торговля в 2001–2013 гг.: тренды в группе лидеров // Власть. – 2014. – № 5. – С. 15–18.
5. Гладков И. С. XXI век: новый «триумвират» в международной торговле (в погоне за лидером) // Власть. – 2012. – № 7. – С. 139–143.
6. Голубева И. А., Баканев И. А. Завод по производству СПГ Сахалин-2 // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2015. – № 6. – С. 27–37.
7. Голубева И. А., Мещерин И. В., Дубровина Е. П. Производство сжиженного природного газа: вчера, сегодня, завтра // Мир нефтепродуктов. – 2016. – № 6. – С. 4–13.
8. Еришова Е. В. Ценообразование на сжиженный природный газ как фактор глобализации мировой торговли природным газом // Baikal Research Journal. – 2016. – Т. 7. – № 4.
9. Ждановских Р. М., Ждановских М. А. Газовая промышленность Российской Федерации // Международный научный теоретико-практический альманах. – 2016. – Вып. 2. – С. 38–41.
10. Цвигун И. В., Еришова Е. В. Мировой рынок сжиженного природного газа: современная конъюнктура и тенденции развития // Известия Байкальского государственного университета. – 2016. – Т. 26. – № 6. – С. 868–881.
11. Эдер Л. В., Филимонова И. В., Немов В. Ю., Проворная И. В. Газовая промышленность России: современное состояние и долгосрочные тенденции развития // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2014. – № 4. – С. 36–46.
12. World LNG Report – 2015 Edition, World Gas Conference Edition // International Gas Union (IGU). – 2015.

References

1. Adzhiev A. Yu., Moreva N. P., Dolinskaya N. I. Kontseptsiya sozdaniya otechestvennoy linii po proizvodstvu szhizhennogo prirodnogo gaza [The Concept of Creating a Domestic Line for the Production of Liquefied Natural Gas]. *Neftegazokhimiya* [Oil and Gas Chemistry], 2015, No. 3, pp. 28–32. (In Russ.).
2. Gladkov I. S. Vneshnetorgovye svyazi Rossiyskoy Federatsii: trendy v sanktsionnyy period i itogi 2016 g. [Foreign Trade Relations of the Russian Federation: Trends in the Sanction Period and the Results of 2016]. *Vlast'* [Governance], 2017, No. 3, pp. 95–105. (In Russ.).

3. Gladkov I. S. Vneshnyaya trgovlya Rossiyskoy Federatsii i sanktsii: predvaritel'nye itogi [Foreign Trade of the Russian Federation and Sanctions: Preliminary Results]. *Mezhdunarodnaya zhizn'* [International Life], 2015, No. 5, pp. 112–130. (In Russ.).
4. Gladkov I. S. Mezhdunarodnaya tovarnaya trgovlya v 2001–2013 gg.: trendy v gruppe liderov [International Commodity Trade in 2001–2013: Trends in the Group of Leaders]. *Vlast'* [Governance], 2014, No. 5, pp. 15–18. (In Russ.).
5. Gladkov I. S. XXI vek: novyy «triumvirat» v mezhdunarodnoy trgovle (v pogone za liderom) [XXI Century: a New "Triumvirate" in International Trade (in Pursuit of the Leader)]. *Vlast'* [Governance], 2012, No. 7, pp. 139–143. (In Russ.).
6. Golubeva I. A., Bakanev I. A. Zavod po proizvodstvu SPG Sakhalin-2 [LNG Plant Sakhalin-2]. *Neftepererabotka i neftekhimiya* [Oil Refining and Petrochemistry], 2015, No. 6, pp. 27–37. (In Russ.).
7. Golubeva I. A., Meshcherin I. V., Dubrovina E. P. Proizvodstvo szhizhennogo prirodnogo gaza: vchera, segodnya, zavtra [Production of Liquefied Natural Gas: Yesterday, Today, Tomorrow]. *Mir nefteproduktov* [The World of Oil Products], 2016, No. 6, pp. 4–13. (In Russ.).
8. Ershova E. V. Tsenoobrazovanie na szhizhenny prirodnyy gaz kak faktor globali-zatsii mirovoy trgovli prirodnym gazom [Liquefied Natural Gas Pricing as a Globalization Factor in Natural Gas World Trade]. *Baikal Research Journal*, 2016, Vol. 7, No. 4. (In Russ.).
9. Zhdanovskikh R. M., Zhdanovskikh M. A. Gazovaya promyshlennost' Rossiyskoy Federatsii [Gas Industry of the Russian Federation]. *Mezhdunarodnyy nauchnyy teoretiko-prakticheskiy al'manakh* [International Scientific Theoretical and Practical Almanac], 2016, Issue 2, pp. 38–41. (In Russ.).
10. Tsvigun I. V., Ershova E. V. Mirovoy rynek szhizhennogo prirodnogo gaza: sovremennaya kon'yunktura i tendentsii razvitiya [The World Market of Liquefied Natural Gas: Modern Design and Development Trends]. *Izvestiya Baykal'skogo gosudarstvennogo universiteta* [News of Baikal State University], 2016, Vol. 26, No. 6, pp. 868–881. (In Russ.).
11. Eder L. V., Filimonova I. V., Nемов V. Yu., Provornaya I. V. Gazovaya promyshlennost' Rossii: sovremennoe sostoyanie i dolgosrochnye tendentsii razvitiya [The Russian Gas Industry: the Current State and Long-Term Development Trends]. *Mineral'nye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie* [Mineral Resources of Russia. Economics and Management], 2014, No. 4, pp. 36–46. (In Russ.).
12. World LNG Report – 2015 Edition, World Gas Conference Edition. *International Gas Union (IGU)*, 2015.

Сведения об авторе

Родион Михайлович Ждановских
аспирант кафедры мировой экономики
РЭУ им. Г. В. Плеханова.
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский
экономический университет имени
Г. В. Плеханова», 117997, Москва,
Стремянный пер., д. 36.
E-mail: rody1993@rambler.ru

Information about the author

Rodion M. Zhdanovskich
Post-Graduate Student of the Department
for World Economy of the PRUE.
Address: Plekhanov Russian University
of Economics, 36 Stremyanny Lane,
Moscow, 117997,
Russian Federation.
E-mail: rody1993@rambler.ru