

DOI: https://doi.org/10.17353/2070-5379/38_2015

УДК 622.279.23/4:620.9:338.5

Разманова С.В., Мачула И.А.Филиал ООО Газпром ВНИИГАЗ в г. Ухта, Ухта, Россия,
s.razmanova@sng.vniigaz.gazprom.ru, i.machula@sng.vniigaz.gazprom.ru

АНАЛИЗ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ ПРОИЗВОДСТВА СИНТЕТИЧЕСКИХ ЖИДКИХ ТОПЛИВ: МИРОВОЙ ОПЫТ И ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

Повышение требований к качеству моторных топлив обуславливает необходимость дополнительных капиталовложений со стороны компаний, владеющих нефтеперерабатывающими заводами. В сложившихся условиях России как основному поставщику нефтепродуктов на рынок Европы необходимо обратить внимание на возможности производства синтетических жидких топлив.

Проанализированы возможности и перспективы развития производства синтетических жидких топлив в России. Выполнен SWOT-анализ производства синтетического жидкого топлива в России. На основе разработанного алгоритма составлен прогноз цен на дизельное топливо для рынка ЕС.

Ключевые слова: *топливно-энергетический комплекс, синтетическое жидкое топливо, нефть, газ, монетизация природного газа, дизельное топливо, рынок ЕС.*

Введение

На современном этапе развития экономики России проблема стабильного и бесперебойного функционирования предприятий топливно-энергетического комплекса является особо актуальной, так как эффективность функционирования именно этого сектора экономики во многом определяет социально-экономическое развитие страны.

Несмотря на активные исследования в области альтернативных ресурсов [Искрицкая, Макаревич, 2014; Макаревич, Искрицкая, Богословский, 2010; Каплан, 1990; Якуцени, 1989], ведущие позиции в энергообеспечении всех отраслей мировой экономики занимают нефть, уголь и природный газ (рис. 1) [BP Statistical..., 2014].

Российские производители нефти, природного газа и угля входят в топливно-энергетический комплекс и занимают важнейшие позиции в системе национальной экономики.

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) представляет собой сложную и развитую систему добычи природных энергетических ресурсов, их обогащения, преобразования в мобильные виды энергии и энергоносителей, передачи и распределения, потребления и использования во всех отраслях национального хозяйства [Петросова, 2002; Писаренко, Духно, 2008; Самсонов, 2001].

Большое значение в экономике страны играет входящий в ТЭК и являющийся его

важнейшей частью нефтяной и газовой сектор (рис. 2) [Ананенков, 2010; Череповицын, 2008; Аналитический бюллетень, 2013].

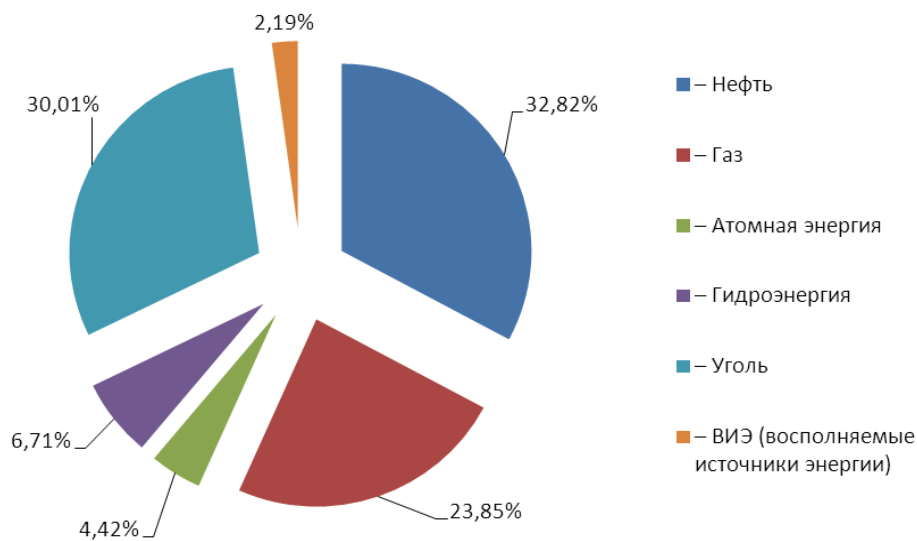


Рис. 1. Структура мирового энергопотребления по традиционным видам топлива в 2013 г.

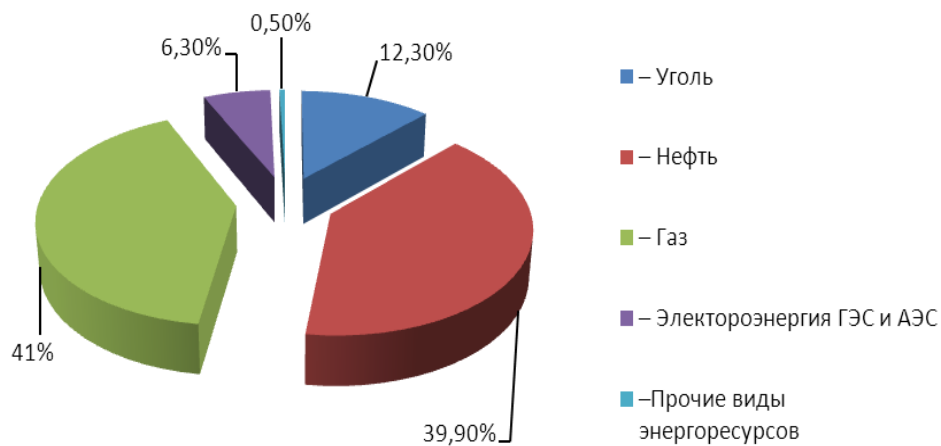


Рис. 2. Структура добычи и производства первичных топливно-энергетических ресурсов

Доля нефти и газа в структуре производства первичных энергоресурсов России превышает 80%. Нефтегазовый комплекс продолжает оставаться фундаментальной основой российской бюджетной системы: 50,2% доходов федерального бюджета и свыше 25% доходов консолидированного бюджета РФ. К примеру, в 2000 г. доля нефтегазовых доходов в федеральном бюджете составляла всего лишь 25% [Развитие нефтегазового комплекса..., 2014]. Следует отметить, что нефтегазовый комплекс России играет важную роль в мировой энергетической безопасности, обеспечивая 13,1% мирового производства нефти и 17,9%

добычи газа [Развитие нефтегазового комплекса..., 2014].

В период с 2011 по 2013 гг. повышение мировых цен на нефть не оказывало существенного влияния на реальные темпы роста российской экономики и не способствовало притоку капиталов в страну. Развитие российской экономики в 2012-2013 гг. – в период высоких мировых цен на нефть – выявило как снижение темпов ее роста, так и отсутствие возможностей для ускоренного роста, что еще раз подчеркивает неэффективность модели развития, основанной на производстве и экспорте углеводородов с низкой добавленной стоимостью [Развитие нефтегазового комплекса..., 2014]. Динамика абсолютных и относительных значений отечественного ВВП представлена на рис. 3.

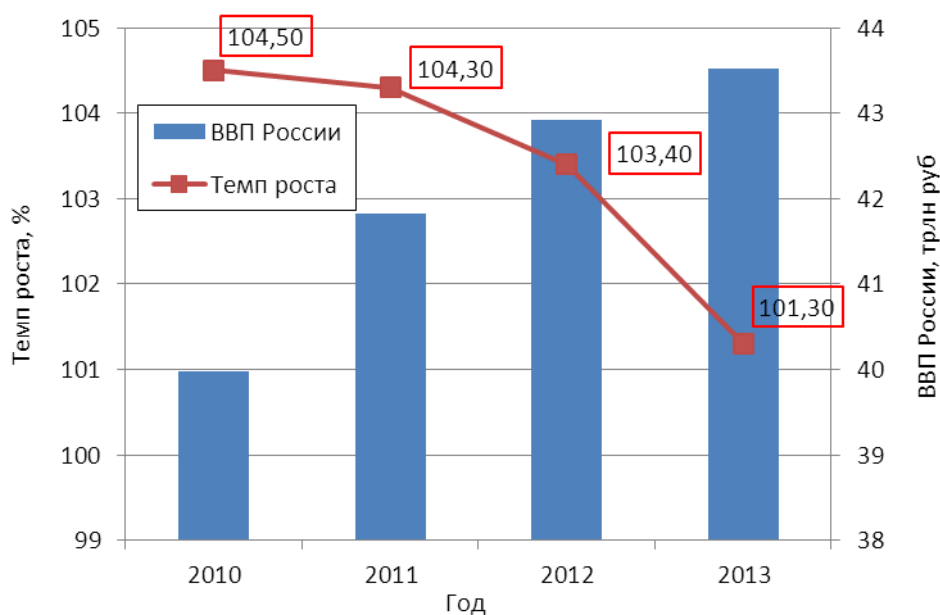


Рис. 3. Динамика ВВП в постоянных ценах 2008 г. и темпов его роста

Таким образом, проблема снижения зависимости федерального бюджета России от нефтегазовых доходов сейчас является наиболее актуальной проблемой, поскольку чрезмерная зависимость российского бюджета от нефтегазового комплекса привела к отсутствию развития в других секторах экономики, отсутствию интереса к развитию передовых технологий, как в нефтегазовом, так и в других отраслях. Сегодня в стране происходит значительное изменение сложившейся структуры отечественной экономики. Однако, возвращаясь к нефтегазовому сектору, следует отметить, что производство готовой продукции с высокой добавленной стоимостью, в процессе которого стоимость продукции верхних переделов в сравнении со стоимостью сырья возрастает в 8-10 раз, является основной задачей перерабатывающего сектора нефтегазовой отрасли. Баланс между добывающими активами и активами, производящими продукцию высоких переделов,

способствует максимизации финансовых результатов деятельности отечественных компаний [Развитие нефтегазового, 2014].

В отечественной научной литературе опубликован ряд работ, авторы которых освещали проблемы мирового опыта в области нефтехимии. К ним следует отнести фундаментальные труды, подготовленные учеными научной школы Губкинского университета – в том числе профессора О.Б. Брагинского: «Мировая нефтехимическая промышленность», «Исследование состояния и перспектив направлений переработки нефти и газа, нефти и газохимии в РФ», «Нефтегазовый комплекс мира»; профессора К.Н. Миловидова: «Стратегия развития нефтегазовых компаний» и «Экономика мировой нефтяной промышленности»; а также монографическое исследование профессора Е.А. Телегиной «Углеродная экономика» [Брагинский, 2003; Фейгин, Брагинский, Заболотский, 2011; Брагинский, 2006; Ермилов и др., 1998; Миловидов, 2003; Телегина, 2012].

Исследованиями в области управления продукцией с высокой добавленной стоимостью занимались А.Ф. Андреев, О.Л. Глебова, Е.М. Дебердиева, В.В. Русакова, Р.О. Самсонов, Фальбе (J. Falbe), Фляйш (Т.Н. Fleisch), Холстед (К. Halstead), М.С. Учкин, В.А. Соловьев, П.П. Табурчак, Л.Г. Злотникова, Г.Ф. Терещенко, Н.М. Титова, В.М. Тумин, Ю. Уоткинс, Н.П. Федоренко, Т.Н. Хазова, Г.О. Халова, Р. Хингс, П. Хорнсел, Ю.И. Черный, Ю.В. Синяк.

Вместе с тем, ряд теоретических и прикладных аспектов развития рынка нефтегазовой высоколиквидной продукции требует дальнейшей проработки. Главным образом, это касается вопросов, связанных с анализом современных тенденций развития отрасли в России и мире и недостаточно проработанным механизмом прогнозирования цен на энергоресурсы. Перечисленные проблемы обуславливают необходимость проведения дальнейших теоретических и прикладных исследований по данной тематике.

Нефтяная и газовая отрасль России на современном этапе

Россия обладает существенными запасами углеводородов. Объем разведанных и извлекаемых запасов нефти (включая газовый конденсат) категории А, В, С₁ на начало 2014 г. определяется в 12,7 млрд. т, что эквивалентно 5,5% мировых запасов.

Это обеспечивает стране 8 место среди остальных нефтедобывающих стран. Ведущие позиции занимает Венесуэла (17,7% мировых запасов), Саудовская Аравия (15,8%), Канада (10,3%). При этом объем разведанных запасов России на протяжении всех 2000-х гг. стабильно прирастал: в среднем на 2,3% в год [Развитие нефтегазового комплекса..., 2014].

На рис. 4 представлено производство нефти в стране с 2005 по 2014 гг.

Потребление нефти в России по итогам 2014 г. составляет порядка 153,1 млн. т в день, что составляет 3,7% в структуре мирового потребления – 5-е место в мире (сопоставимо с ежедневным потреблением нефти в Африке - 4%). Крупнейшим потребителем остается

США: 20,7% мирового потребления, что сопоставимо с суммарным потреблением в Евразии (20,4%). Вслед за США по объему потребления следует Китай, Япония и Индия (суммарно 20,8%) [Развитие нефтегазового комплекса..., 2014].

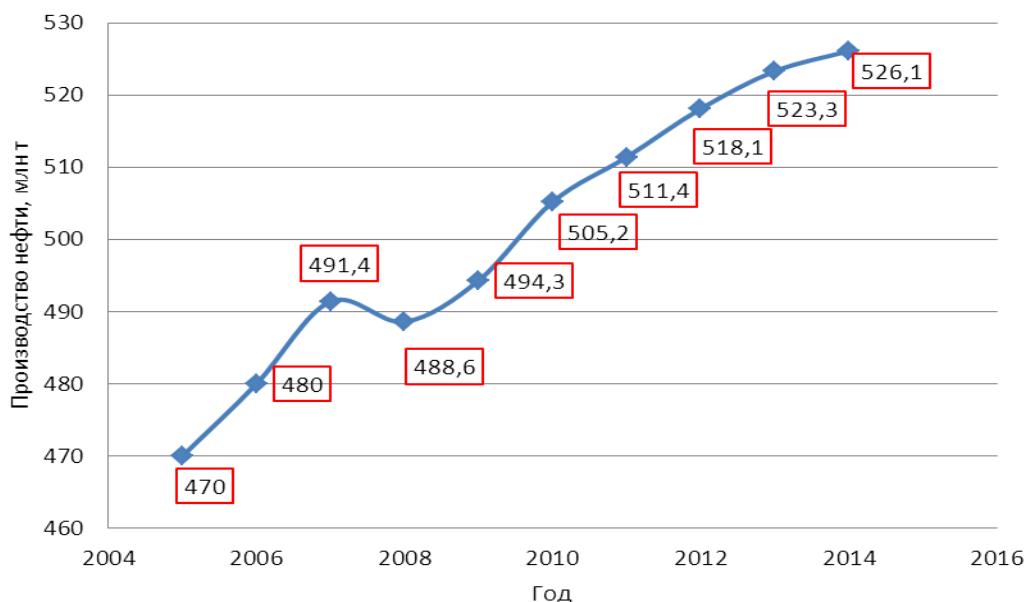


Рис. 4. Производство нефти в России (включая газовый конденсат) (Минэнерго РФ, 2014 г.)

Мощность нефтеперерабатывающего завода (НПЗ) в России на начало 2014 г. составляла 837 тыс. т. в день, что сопоставимо с 6,3% мирового объема мощности. По данному показателю Россия находится на 3-м месте после США (18,8%) и Китая (13,3%). По итогам 2014 г. на переработку поступило 54,9% (288,6 млн. т) добытой нефти, что выше показателя 2013 г. на 5,3% (данные Минэнерго). Получено 204,7 млн т основных нефтепродуктов или 70,9% от поступившего на переработку сырья. При этом существенных изменений в структуре производства основных нефтепродуктов за 2014 г. не произошло [Развитие нефтегазового комплекса..., 2014].

На рис. 5 представлена структура производства основных нефтепродуктов в России [Развитие нефтегазового комплекса..., 2014].

Нефть в основном используется для производства моторных топлив и дизельного топлива, так как порядка 70% мирового потребления нефтепродуктов приходится на транспортные средства.

В последние годы многие страны уделяют серьезное внимание проблемам экологичности потребляемого топлива. Эксперты предлагают использование следующих технологий:

- Переход к использованию нетрадиционных источников сырой нефти, запасы которых

составляют около 150 млрд. т.

• Использование технологий производства синтетических моторных топлив (СМТ) из природного газа (Gas-to-Liquid) или угля (Coal-to-Liquid), менее затратных в сравнении с получением жидких топлив из сырой нефти. При этом значительных технических изменений как в конструкцию транспортных средств, так и в инфраструктуру хранения и доставки моторных топлив к потребителю вносить не придется [Дебердиева, 2015; Ленкова, 2012].

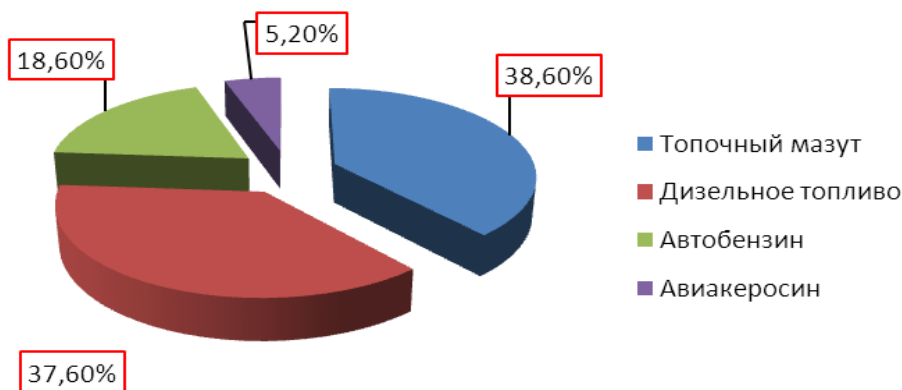


Рис. 5. Структура производства основных нефтепродуктов

Поскольку Россия обладает обширными запасами природного газа, то с высокой степенью вероятности можно предполагать, что проекты замены традиционных моторных топлив будут основаны на различных способах его использования.

Газовая промышленность России наряду с нефтяной отраслью играет существенную роль не только в обеспечении энергетической безопасности страны, но и мировой экономики, поскольку по разведанным запасам на начало 2014 г. Россия занимает 2 место в мире после Ирана: 31251 млрд м³ газа (16,8% мировых запасов) [Развитие нефтегазового комплекса..., 2014].

Результаты деятельности российского нефтегазового комплекса (НГК) выступают основой обеспечения платежного баланса страны, поддержания курса национальной валюты, формирования в экономике инвестиционных ресурсов. Экономика России по-прежнему зависит от доходов нефтегазовых компаний, за счет которых формируется 50% федерального бюджета и около 70% поступлений от экспорта [Писаренко, Духно, 2008].

Газовая промышленность - наиболее динамично развивающаяся отрасль ТЭК. Природный газ – основа современного топливно-энергетического баланса России. Отсюда и его значение в обеспечении развития экономики и энергетической безопасности страны [BP Statistical Review..., 2014].

В табл. 1 приведен прогноз добычи газа по регионам России на период до 2030 г. в соответствии с Генеральной схемой развития газовой отрасли до 2030 г. [Генеральная схема развития..., 2008].

Таблица 1

Прогноз добычи газа по регионам РФ на период до 2030 г.

| Добыча газа, млрд. м ³ | 2014 г. | 2020 г. | 2025 г. | 2030 г. |
|---|---------|---------|---------|----------|
| Западная Сибирь | 485 | 629-707 | 631-712 | 637-719 |
| в том числе: | | | | |
| Надым-Пур-Тазовский регион | 430 | 483-504 | 387-424 | 282-328 |
| Обская и Тазовская губа | - | 20-25 | 51-56 | 75 |
| Полуостров Ямал (суша) | 49 | 124-177 | 187-236 | 250 |
| Полуостров Ямал (шельф) | - | - | - | 30-65 |
| Томская обл. | 3 | 1 | - | 1 |
| Европейская часть РФ | 74 | 108-120 | 116-140 | 114-137 |
| в том числе: | | | | |
| Шельф Баренцева моря | 24 | 59-71 | 72-95 | 72-95 |
| Шельф Каспийского моря | 13 | 15 | 15 | 15 |
| Прочие регионы | 37 | 34 | 30 | 27 |
| Добыча газа предприятиями нефтяной промышленности | 40 | 37 | 36 | 36 |
| Восточная Сибирь + Дальний Восток (Сахалин) | 41 | 77-108 | 87-118 | 89-121 |
| Всего | 640 | 851-972 | 870 | 876-1013 |

Из табл. 1 видно, что около 73% добычи газа по-прежнему будут обеспечивать месторождения в Западной Сибири Уральского Федерального округа. При этом доля газа Надым-Пур-Тазовского региона снизится к 2030 г. с 430 млрд. м³, в 2014 г. - до 282-328 млрд. м³, или почти в 1,5 раза.

В настоящее время, почти 80% российского природного газа извлекается с небольших глубин и благодаря низкому давлению в пластах и незначительному содержанию примесей в сеноманском («сухом») газе себестоимость его добычи составляет приблизительно от 2,5 до 10 долл. за 1 тыс. м³ [Концепция вовлечения низконапорного..., 2015].

Кроме того, более 80% российского газа добывается на сравнительно небольшой территории, в Надым-Пур-Тазовском районе Ямало-Ненецкого автономного округа, который имеет достаточно развитую газотранспортную инфраструктуру. Однако большинство открытых месторождений сеноманского газа вступает или уже вступило в стадию падающей добычи [Концепция вовлечения низконапорного..., 2015].

Переход основных газовых месторождений округа в стадию падающей добычи характеризуется увеличением доли «низконапорного газа» и ростом себестоимости добываемого газа, соответственно подталкивая газодобывающие компании, в том числе ООО «Газпром», к поиску новых направлений монетизации газа.

На базе «низконапорного» газа можно создавать также крупнотоннажные производства

моторных топлив или их эфирных аналогов. В соответствии с экспертными оценками [Концепция вовлечения низконапорного..., 2015] в Западно-Сибирском регионе ожидается значительный рост потребления дизельного топлива, особенно зимнего и арктического сортов. К 2030 г. этот прирост должен составить 45-55%, или в абсолютных значениях - 2,2-2,8 млн. т/г.

В мировой практике монетизация газа на рынке углеводородов осуществляется по трем направлениям:

- трубопроводный компримированный газ;
- сжиженный природный газ (СПГ);
- синтетические жидкие углеводороды (СЖУ), полученные из природного газа по технологии FTGTL (Fischer-Tropsch gas to liquid).

Несмотря на множество вариантов монетизации газа, возможность их реализации напрямую связана с расстоянием до рынка сбыта и объемом добычи. Так, перекачка по трубопроводу на завершающей стадии его эксплуатации рентабельна на расстоянии не более 2 тыс. км. При его увеличении до 5 тыс. км и добыче свыше 300 млрд. фут/г самые выгодные пути монетизации – это СПГ и синтетические жидкие топлива (СЖТ) [The market for GTL..., 2012; David et al., 2012].

Конкурентоспособность России на мировом рынке газа в настоящее время обеспечивает, главным образом, лишь первое направление монетизации, поскольку действующий в рамках проекта «Сахалин-2» завод СПГ, пока остается единственным заводом в РФ, тогда как традиционные поставки газа трубопроводным транспортом в страны ЕС составляют основную долю в экспортной выручке страны.

Существующие направления монетизации газа сопряжены с ценовыми рисками. На прогнозные цены газа могут оказать влияние объемы добычи сланцевого газа в США, проекты замещения газового сырья на другие энергоносители, альтернативные природному газу.

Собственно, сам термин «монетизация запасов газа», дословно означает перевод в деньги запасов газа. Действительно, находясь в недрах, запасы газа не обладают стоимостью, в то время как материальный актив представляют собой только технически извлекаемые запасы, сбыт которых экономически эффективен. Таким образом, целью нефтегазовой компании становится монетизация запасов газа при извлечении максимальной стоимости. Новые технологии монетизации запасов предоставляют менеджеру компании возможность выбора наиболее приемлемого решения по сбыту газа с каждого конкретного месторождения, позволяя максимально увеличить ценность данных запасов для акционеров компании.

Поэтому авторам статьи представляется своевременным и целесообразным рассмотреть производство FTGTL в России – как одно из перспективных направлений монетизации газа.

Конкурентные преимущества производства синтетического жидкого топлива

СЖУ, так называемые СЖТ, были впервые получены из смеси оксида углерода (CO) и водорода (H₂) в Германии Ф. Фишером и Г. Тропшем в 1926 г.

СЖТ разделяют на синтетическую нефть – продукт процесса Фишера-Тропша (далее сокращенно ФТ) и на диметилвый эфир, газообразное вещество, которое может быть использовано как топливо для дизельного двигателя и как энергоноситель.

Свойства синтетической нефти таковы, что при ее перегонке возможно получить до 60-80% синтетического дизельного топлива, до 30-40% синтетической нафты - сырья для нефтехимических производств, а также в малых количествах пропан/бутаны, керосин, фракции для производства синтетических масел. Поскольку топлива произведены из природного газа, их использование на транспорте позволяет существенно снизить выбросы вредных веществ [Учкин, 2005; Taylor, Azeez, 2011; Baxter, 2010; Roberto Callari, Tatiana Magalhães Gerosa, Patrícia Helena Lara dos Santos Matai, 2007].

Нужно отметить, что под СЖТ-продукцией подразумевается не синтетическая нефть как полуфабрикат, а уже конечные продукты переработки – дизельное топливо и моторные топлива. В структуре производства конечного продукта преобладает дизельное топливо [Tan, Liang, Xu Y. Dong, 2009].

Поскольку содержание серы в синтетическом топливе равно нулю, его применение в сфере автотранспорта поможет избежать загрязнения атмосферы оксидом серы. Выбросы оксида углерода могут быть снижены на 49%, твердых частиц — на 31%, оксидов азота - на 8% [Taylor, Azeez, 2011].

Производство синтетического топлива развивалось медленно, поскольку оно было существенно дороже, чем топливо природного происхождения. Однако транснациональные нефтегазовые корпорации постоянно вели исследования в этой области. На рынке GTL значительную роль играют компании Sasol, Royal Dutch/Shell, Exxon Mobil, Syntroleum, Conoco Philips, BP, ChevronTexaco, Euroil Ltd [Baxter, 2010].

Можно выделить основные причины, по которым крупнейшие нефтегазовые компании мира проявляют интерес к данной технологии.

Во-первых, развитие технологий GTL связано с освоением труднодоступных месторождений газа.

Во-вторых, технологии GTL могут использоваться при эксплуатации относительно небольших, нестратегических месторождений, находящихся в отдаленных, но промышленно развивающихся районах, куда приходится завозить дорогие дальнепривозные

нефтепродукты и моторные топлива.

В-третьих, в последнее время резко возросли требования к экологическим характеристикам моторных топлив и нефтепродуктов. Для удовлетворения существующих экологических требований нефтяникам во всем мире приходится направлять на соответствующие расходы существенные затраты на переработку, эквивалент которых измеряется в миллиардах долл. Технология GTL позволяет получать моторные топлива, отвечающие самым жестким экологическим требованиям, а именно: практически не содержат серы и имеют незначительное содержание «ароматики». Использование продуктов, полученных при реализации технологий GTL, позволяет в большинстве случаев избежать необходимости значительных дополнительных инвестиций в сравнении с другими альтернативными топливами, так как может быть использована действующая инфраструктура потребления моторных топлив (танкеры, терминалы, хранилища, АЗС), не потребуются переделка транспортных средств. Продукты, полученные в технологических процессах GTL и используемые в качестве транспортного топлива, позволяют существенно снизить содержание вредных веществ в выхлопных газах. Учитывая постоянно возрастающие требования к охране окружающей среды от выбросов транспортных средств, возможность производства экологически чистых моторных топлив путем использования технологии GTL является альтернативой дорогостоящим процессам повышения качества нефтяных моторных топлив и может явиться дополнением при компаундировании нефтяных топлив с целью повышения их экологической безопасности.

В-четвертых, технологии GTL предоставляют возможность утилизации попутного нефтяного газа с целью получения из него моторных топлив и химических продуктов, уменьшая тем самым объемы сжигания попутного газа на промыслах [Учкин, 2005; Taylor, Azeez, 2011; Baxter, 2010; Roberto Callari, Tatiana Magalhães Gerosa, Patrícia Helena Lara dos Santos Matai, 2007; Tan, Liang, Xu Y. Dong, 2009].

Таким образом, можно констатировать, что тем компаниям, которые стремятся занимать ведущие позиции на энергетическом рынке и при этом не подвергать себя штрафным санкциям за загрязнение окружающей среды, необходимо уже в ближайшем будущем переходить на СЖТ.

Долгое время развитие GTL и CTL-технологии было обусловлено исключительно политическими факторами. Постепенно удельные капитальные затраты на GTL-производство снижались, в то время как затраты на облагораживание нефти на НПЗ только росли. Сегодня мировой энергетический рынок стоит на пороге четвертого поколения разработок на основе процесса ФТ, которое уже полностью будет экономически обоснованным и особенно актуальным для российских нефтяных компаний.

Мировое производство синтетического жидкого топлива

Формирование рынка СЖТ-продукции началось в 1955 г., когда южноафриканская корпорация Sasol ввела в эксплуатацию первый в мире завод по производству СЖТ промышленного масштаба. В настоящее время действующие производства СЖТ расположены в Южной Африке, Малайзии, пилотные и демонстрационные установки расположены в США, Бразилии, Японии и Канаде [Глебова, 2013; Synthetic fuels..., 2013; Rajnish, 2007; Технологии GTL..., 2015; The Petroleum Oil..., 2009].

Основная часть работающих производств и перспективных проектов GTL сосредоточена в странах Ближнего Востока, Латинской Америки и Восточной Азии.

На рис. 6 изображены мировые производители СЖТ.

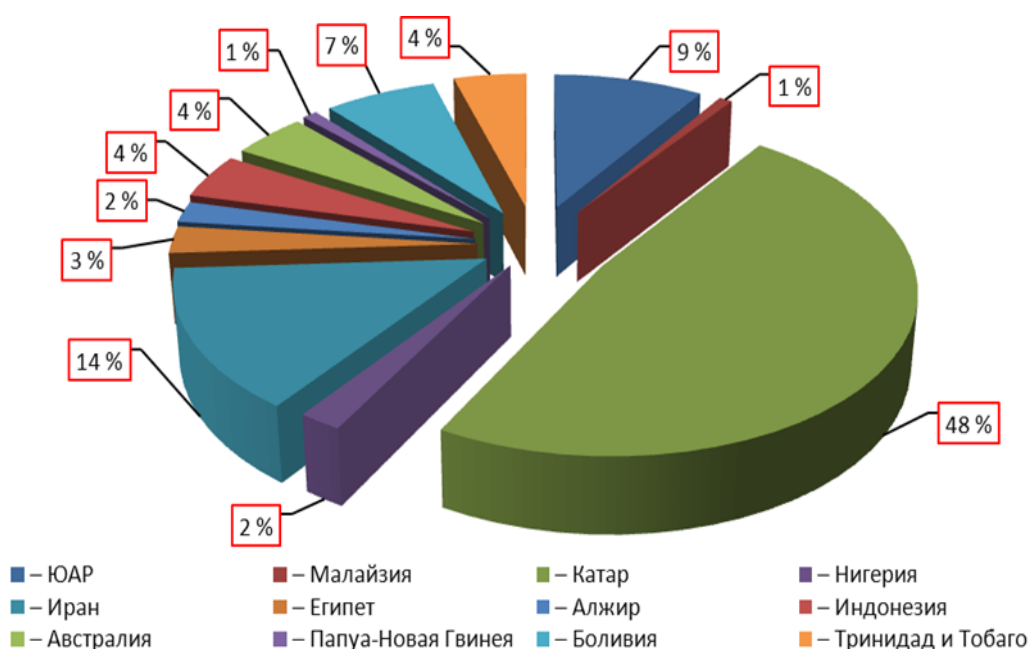


Рис. 6. Мировые производители синтетического жидкого топлива

Лидером на рынке СЖТ является крупнейший экспортер природного газа – Катар. В рамках стратегии диверсификации поставок газа на рынок было реализовано два проекта Oryx GTL и Pearl GTL по технологиям компаний Sasol и Shell.

На разных стадиях разработки и реализации в разных странах насчитывается 55 проектов заводов СЖТ на общую мощность 90 млн. т в год. Действующие и планируемые установки СЖТ в разных странах мира приведены в табл. 2.

Стоимость технологии СЖТ сегодня становится все более сопоставимой со стоимостью переработки нефти, поскольку затраты на традиционную переработку нефти, связанные с более глубокой переработкой, растут все сильнее, в то время как производители СЖТ могут планировать производство различных продуктов (дизельных или других средних

дистиллятов), спрос на которые максимален [The Petroleum Oil..., 2009].

Таблица 2

**Действующие и планируемые установки синтетического жидкого топлива
в разных странах мира**

| Страна, город | Фирма | Мощность, тыс. м ³ /сут | Год пуска |
|-----------------------|--|---------------------------------------|--|
| Действующие | | | |
| ЮАР, Моссел-Бей | PetroSA (бывшая Mossgas) | < 4000 | I ступень - 1955 (расширение 1993) II ступень - 1980 (расширение 1998) III ступень - 1982 (расширение 1998) |
| Малайзия, Бинтулу | Shell | 2000 | 1993 |
| Катар, Рас-Лаффан | Oryx GTL (Sasol, QP) | 32400 | 2006 |
| Катар, Рас-Лаффан | Pearl (Shell, QP) | 140000 | 2012 |
| Строящиеся | | | |
| Катар, Рас-Лаффан | Oryx GTL (Sasol, QP) | 5400 | Первая очередь в 2006 |
| Нигерия, Эскравос | Chevron, NNPC | 5400 | 2009 |
| Планируемые | | | |
| Катар | ExxonMobil, QP | 24500 | После 2014 |
| Катар | Sasol, QP | 20700 (базовые масла) | После 2015 |
| Катар | Marathon, QP | 9500 | После 2015 |
| Катар | ConocoPhillips, QP | 12700 | После 2015 |
| Алжир, Арзев | Shell или Statoil, PetroSA и BHP Billiton | 5700 | После 2015 |
| Предполагаемые | | | |
| Австралия | Chevron | 4800-7200 | - |
| Иран | Несколько фирм | - | - |
| Россия | Несколько фирм | - | - |

Вместе с тем, при прогнозируемом росте спроса на дизельное топливо, даже при реализации проектов создания мощностей по СЖТ на 50% вклад синтетического дизельного топлива в общую емкость рынка составит всего 2,3%. В связи с чем, можно утверждать, что создание даже сверхкрупных мощностей СЖТ не способно вызвать на рынке переизбыток предложения, а, следовательно, не окажет серьезного влияния на ценовую ситуацию.

Основной причиной, вызывающий интерес к СЖТ, следует выделить предоставляемую технологией возможность доступа к новым источникам прибыли. Речь идет об удаленных месторождениях газа, расположенных в различных частях мира и отгороженных от центров потребления либо большим расстоянием, либо водными преградами. Такими регионами являются Ближний Восток, Латинская Америка, Африка, Австралия, некоторые регионы России. Одним из вариантов доставки газа с этих месторождений является его сжижение и морская транспортировка танкерами, но рынок СПГ пока недостаточно велик, что крайне

обостряет конкуренцию в данном сегменте. Рынок для СЖТ уже существует и сбыт продукта организовать достаточно легко. По оценкам О.Б. Брагинского, производство 30 млн. т СЖТ к 2030 г. увеличит добычу газа на удаленных месторождениях на 100 млрд. м³ [Фейгин, Брагинский, Заболотский, 2011].

Основная доля инвестиционных затрат для открытия производства по GTL-технологиям приходится на закупку оборудования (80%). В структуре операционных затрат ключевое значение имеет отдаленность завода от месторождения. Разрабатываемые сейчас установки GTL малой и средней мощности, позволят производителю существенно экономить на логистике. Наиболее целесообразное расположение заводов – вблизи от месторождения, что обеспечивает доступное сырье и удобную транспортировку продукции.

Мировой рынок СЖТ, произведенных по GTL-технологии, в 2012 г. превысил 2 млрд. долл. (объем 10-12 млн. т). К 2020 г. прогнозируется рост до 3,2 млрд. долл. [Технологии GTL, 2015; The Petroleum Oil..., 2009].

На рис. 7 представлена динамика и прогноз мирового производства СЖТ по Фишеру-Тропшу (ФТ).

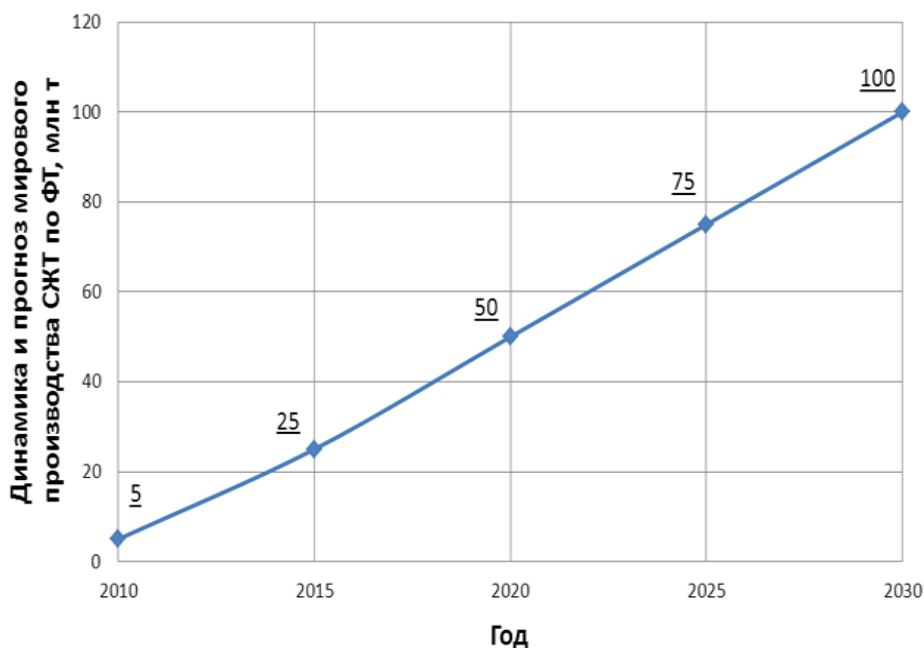


Рис. 7. Динамика и прогноз мирового производства синтетического жидкого топлива по Фишеру-Тропшу

Формирование СЖТ-инфраструктуры напрямую зависит от компаний, которые уже обладают лицензиями на технологию. Наибольшим количеством патентов, лицензий, ноу-хау и другими профильными нематериальными активами обладают компании ExxonMobil, ConocoPhillips, Shell, Sasol, BP, StatOil, Syntroleum. Получив согласие на пользование

лицензией, проект производства СЖТ-продукции может быть реализован не сложнее, чем проект по производству метанола [Пленкина, 2012].

Сейчас в мире действуют четыре крупнотоннажных GTL-производства, наиболее крупные и современные расположены в Катаре и принадлежат компаниям Shell и Sasol [Хасин, 2008].

Коммерческое производство FTGTL продуктов имеется только в ЮАР, Катаре и Малайзии. Причем в ЮАР в качестве исходного сырья для получения FTGTL продуктов используют как бурый уголь местного производства, так и природный газ, добываемый на шельфе Индийского океана или поставляемый по магистральному газопроводу из соседнего Мозамбика.

В Катаре, Бразилии и Малайзии FTGTL продукты получают исключительно из природного газа [Clayes M., Van Steen E., 2006]. Анализ рассмотренных источников [Taylor, Azeez, 2011; Baxter, 2010; Roberto Callari, Tatiana Magalhães Gerosa, Patrícia Helena Lara dos Santos Matai, 2007; Tan, Liang, Xu Y. Dong, 2009; Глебова, 2013; Synthetic fuels, 2013; Rajnish, 2007; Технологии GTL..., 2015, The Petroleum Oil..., 2009] показал, что в качестве основных конкурентных преимуществ FTGTL производства в Катаре необходимо отметить:

1. Коммерческий фактор.

Монетизация больших объемов природного газа (от десятков до сотен миллиардов кубических метров) с получением разнообразных жидких углеводородных продуктов, пользующиеся спросом на мировом рынке. Промышленное производство FTGTL является, во-первых, альтернативой монетизации природного газа через LNG (СПГ), а во-вторых, диверсификацией поставок энергоносителей не нефтяного происхождения в удобной товарной форме (жидкие углеводороды) на внутренний и мировой рынок нефтепродуктов.

2. Экологический фактор.

Стремление Катара стать мировым лидером в области промышленного производства экологически чистых моторных топлив и других углеводородных продуктов.

3. Политический фактор.

Создание на государственном уровне благоприятных фискальных условий (налоги, пошлины) для развития индустрии FTGTL. Низкий налоговый уровень и прогрессивная структура ставок налоговых ставок в Катаре привязаны к показателям рентабельности инвестиционных проектов.

В настоящее время работы в сфере разработки технологий СЖТ не прекращаются в зарубежных компаниях и в период низких цен на нефть. В результате чего на современном этапе развития мировой нефтегазовой промышленности зарубежные компании получают неоспоримое конкурентное преимущество в борьбе за мировые запасы газа, в период

высоких цен на нефть.

Перспективы отечественного производства синтетического жидкого топлива

Несмотря на растущий интерес к данным технологиям за рубежом, в России нефтегазовые компании только в последнее время стали обращать внимание на данное явление в газовой отрасли. В отсутствие финансирования НИОКР (научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки) по тематике СЖТ в России не существует технологии готовой к коммерческому внедрению на крупнотоннажных заводах. По мнению авторов статьи, причиной такого явления стала недостаточная проработка рыночно-экономических аспектов организации производств СЖТ в России, отсутствие интереса менеджеров российских нефтегазовых компаний к новым техническим разработкам в переходном периоде экономики России.

Еще в 2005 г. компания «Росполимергазэнерго» выступила с предложением о строительстве в Ставропольском крае газохимического комплекса, в числе прочего включающего производство синтетических видов жидкого топлива мощностью 1,2 млн. т/г (2,2 млрд. м³/г газа - по сырью). Однако по причине нехватки денежных средств данный проект приостановили.

В настоящее время в России действуют одна опытно-промышленная и одна промышленная установки по производству метанола мощностью 12,5 и 40,0 тыс. т, соответственно, они работают на Юрхаровском месторождении компании «Новатэк» [Ленкова, 2012; Кессель, Хаттон, 2005].

В настоящее время компания «Газохим техно» проектирует и строит опытно-промышленную установку мини-GTL мощностью 10,2 млн. м³/г. Уже выполнен базовый проект, заказано оборудование длительного цикла изготовления. Начало пуско-наладочных работ намечено на середину 2015 г.

Область применения такой установки – это удаленные или вновь разрабатываемые месторождения с годовым объемом попутного нефтяного газа (ПНГ) от 10 до 200 млн. м³, на которых нет инфраструктуры для утилизации ПНГ традиционными методами и нет спроса на продукты переработки ПНГ. Установка отличается автономностью и мобильностью. Модульная система установки позволяет варьировать ее мощность. Продуктом установки мини-GTL является синтетическая нефть, представляющая собой аналог бессернистой маловязкой легкой нефти. Синтетическая нефть хорошо растворима в минеральной нефти, а полученная смесь без затруднений прокачивается по магистральному трубопроводу.

Перспективы GTL-технологий в РФ связаны с законодательно закрепленной необходимостью полезного использования ПНГ, а также с разрывом между ценой на газ и на нефть. К 2017 г. сегмент российского рынка моторных топлив, который может занять

синтетическая легкая нефтя, составит порядка 8 млн т, синтетическое дизтопливо до 10 млн т.

Существуют ли сегодня условия для развития GTL-технологий в РФ? До недавнего времени в отечественной практике было принято считать, что малотоннажное производство метанола нерентабельно. Однако заводы по производству метанола показали свою эффективность в условиях Ямало-Ненецкого автономного округа. Решающим фактором при реализации таких проектов остаются конкретные условия: место, сырье, требования к качеству продукции, и, наконец, спрос [Коз, 2009]. В то же время проблемы с внедрением в России GTL-технологий связаны с общим инвестиционным климатом. Разработанные государством программы поддержки инноваций либо не работают, либо ориентированы на малые и средние проекты. Это объясняет тот факт, что в настоящее время на отечественном рынке GTL-технологий лидируют иностранные компании, в то время как российские производители опасаются осуществлять высокие инвестиционные затраты без гарантий государства [Российское топливо..., 2015].

Зарубежные эксперты отмечают [Lamprech, Roets, 2004], что для природного газа существует две альтернативы: собственно, транспортировка или предварительная трансформация. И если итогом первого варианта газ используется только в качестве топлива, то во втором случае на выходе диапазон товарных продуктов, получаемых из газа, значительно шире. К тому же, если рассматривать GTL-технологии как альтернативу производству товарных продуктов из нефти, то в ближайшем будущем у данных продуктов есть высокий шанс занять свою собственную нишу на рынке энергоносителей. В частности, пик производства нефти в США придется на 2020 г., после чего постепенно начнет сокращаться. Эксперты [Schaberg, Morgan, 1999; Schaberg, Botha, 2005] прогнозируют сокращение мирового экспорта нефти даже при сохранении прежних объемов добычи. Это связано с ростом собственного потребления на внутренних рынках действующих стран-экспортеров.

К сожалению, Россия является мировым лидером по объемам сжигания ПНГ, несмотря на то, что в последнее время в связи с ужесточением законодательных требований, наметился позитивный тренд в направлении более рационального использования объемов ПНГ.

По существу, производство СЖТ на промысле представляет собой вполне реализуемый способ дальнейшей переработки попутного газа. Системы малотоннажного производства СЖТ предназначены для труднодоступных месторождений природного газа. Их можно использовать в регионах с отсутствием как транспортной, так и перерабатывающих инфраструктур. На взгляд авторов статьи, этот способ представляет собой перспективный

вариант мини-производства дизтоплива для внутреннего, регионального или внешнего рынка.

Также хочется отметить, что компании ПАО «Газпром» и Royal Dutch Shell с 2006 г. осуществляют совместную деятельность в рамках проекта «Сахалин-2» по производству СПГ. Компания Royal Dutch Shell является одним из мировых лидеров промышленного производства FTGTL и владельцем лицензий на технологии всех стадий получения FTGTL продуктов. В 2012 г. компания Royal Dutch Shell совместно с компанией Qatar Petroleum ввела на полную мощность крупнейший в мире завод Pearl GTL в Катаре по производству FTGTL продуктов из природного газа. Таким образом, в качестве первого шага РФ в данном направлении можно рассмотреть монетизацию природного газа в России с использованием FTGTL технологий компании Royal Dutch Shell на базе ресурсов газа проекта «Сахалин-2» или других месторождений о. Сахалин, которое ранее выдвигалось в исследовании О.С. Глебовой [Глебова, 2013].

На основе проведенного анализа, авторами статьи составлен SWOT-анализ реализации производства СЖТ в России (табл. 3).

На основе проведенного SWOT-анализа промышленного производства FTGTL продуктов в России с учетом проанализированных источников [The market for GTL, 2012; David A. Wood, Chikezie Nwaoha, Brian, 2012; Учкин, 2005; Taylor, Azeez, 2011; Kenneth Baxter, 2010; Roberto Callari, Tatiana Magalhães Gerosa, Patrícia Helena Lara dos Santos Matai., 2007; Tan, Liang, Xu Y. Dong, 2009; Глебова, 2013; Synthetic fuels, 2013; Rajnish, 2007; Технологии GTL..., 2014; The Petroleum Oil..., 2009] можно сформулировать следующие меры государственной поддержки:

- отмена отдельных видов налогов (например, налога на прибыль) или предоставление «налоговых каникул» на время окупаемости проектов FTGTL;
- контроль над тарифами естественных монополий;
- поддержка экспорта FTGTL продуктов;
- отмена экспортной пошлины на FTGTL нефтепродукты;
- развитие транспортной, промышленной и социальной инфраструктуры в регионах размещения промышленного производства FTGTL.

В последние годы совместно с западом российские инжиниринговые компании ведут активные и вполне успешные разработки в сфере GTL-технологий. Введение в действие установок мини-GTL поднимет технологический уровень РФ, поспособствует увеличению глубины переработки, поддержит необходимый уровень добычи углеводородов.

Таблица 3

SWOT-анализ реализации производства синтетического жидкого топлива в России

| Сильные стороны | Слабые стороны |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Высокое качество получаемой продукции (малосернистость, высокое октановое число). 2. Возможность дальнейшей переработки СЖУ в синтетические моторные топлива - дизельное топливо, керосин, бензин, пропан-бутан и в нефтехимические продукты (нафта, α-олефины, парафины, ДМЭ и др.). 3. Низкая токсичность получаемой продукции. 4. Большая степень диверсификации способов транспорта СЖУ при нормальных условиях (железнодорожный, трубопроводный, морской). 5. Тепловая энергия, получаемая как побочный продукт, может быть востребована на рынке. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствие заводов по производству СЖТ в России. 2. Существующие установки по производству СЖТ являются зарубежными лицензионными; 3. Значительные потери исходного сырья при преобразовании газа в циклах химических превращений. 4. Проблемы с выделением и утилизацией тепла, производство характеризуется высокой энергоемкостью. 5. Реализация технологии GTL требует значительных инвестиций и сопряжена с длительным сроком окупаемости. 6. Строительство мощностей GTL может создать дополнительные экологические проблемы в регионе. 7. Недостаток высококвалифицированных кадров в России. 8. Слабый инвестиционный климат в стране. |
| Возможности | Угрозы |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Географическое местоположение завода – близость к морским портам. 2. Большой рынок сбыта продукции внутри РФ. 3. Получение доступа к зарубежным промышленным лицензионным технологиям GTL (компании Shell, BP и Sasol) на приемлемых условиях. 4. Выход на перспективные рынки стран Европы с продуктами премиального качества. 5. Премиальная надбавка за качество в цене нефтепродуктов. 6. Позволяет использовать ресурсы низконапорного газа¹. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Нестабильность цен и объемов продаж. 2. Отсутствие лицензии компаний – недропользователей на технологию СЖУ. 3. Отсутствие опыта строительства в России крупнотоннажных заводов СЖУ, сооружаются лишь лабораторные и пилотные установки по производству СЖУ. 4. Конкуренция со стороны обычной нефтепереработки (позволяет получать топливо с высокими экологическими характеристиками путем использования менее капиталоемких и рискованных технологий). 5. Нестабильность курса рубля, цен на нефть и нефтепродукты. 6. Дефицит квалифицированных кадров на рынке труда. 7. Техническая и технологическая сложность проектов GTL, высокая капиталоемкость, сложная логистика доставки крупнотоннажного оборудования. |

Обзор существующих и перспективных рынков сбыта FTGTL продуктов

Основными FTGTL продуктами, которые выпускают действующие заводы FTGTL, например, Огух GTL (Катар) (рис. 5), являются средние дистилляты (дизельное топливо и

¹ К низконапорным промысловым газам относятся запасы газовых и газоконденсатных месторождений, промышленное использование которых с глубоким компримированием и дальнейшим магистральным транспортом экономически не рентабельны или низкорентабельны.

керосин), на долю которых приходится 70-75%, и нефтя 20-25% [Schaberg et al., 2010].

Долгосрочным рынком для FTGTL продуктов вероятных будущих российских заводов FTGTL, расположенных в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, будут страны Европы, Юго-Восточной Азии и западное побережье Северной и Латинской Америки.

Наиболее дефицитными регионами по нефти являются Юго-Восточная Азия (ЮВА), Европа и Северная Америка. С 2000 по 2010 гг. дефицит сохранялся и увеличивался: в Юго-Восточной Азии с 47,36 до 66,11 млн. т/г; в Европе с 11,33 до 13,80 млн. т/г, а в Северной Америке дефицит по нефти сохранился, но уменьшился с 5,51 до 3,24 млн. т/г [Schaberg, Botha, 2005; Jamieson, McManus, 2007].

По дизельному топливу к дефицитным регионам следует отнести Европу, Африку и Латинскую Америку. За период с 2000 по 2013 гг. дефицит по средним дистиллятам в Европе возрос с 19,27 до 57,47 млн. т/г (или в три раза); в Африке и Латинской Америке, ранее бездефицитных регионах, к 2010 г. дефицит по дизтопливу достиг 26,52 и 12,08 млн. т/г соответственно [Jamieson, McManus, 2007].

В табл. 4 приведены страны с наибольшим дефицитом потребления нефти и дизтоплива в 2013 г. [Глебова, 2013; Schaberg, Morgan, Myburgh, 2010; Schaberg, Botha, Schnell, 2005].

Таблица 4

Страны с наибольшим дефицитом потребления нефти и дизтоплива

| Страна | Дефицит нефти и сжиженных углеводородных газов (СУГ), млн. т/г | Страна | Дефицит дизтоплива и керосина, млн. т/г |
|------------------------------|--|----------------|---|
| Европа | | | |
| Германия | 7,46 | Франция | 21,46 |
| Бельгия | 4,85 | Испания | 12,13 |
| Италия | 2,20 | Германия | 10,63 |
| Нидерланды | 1,32 | Турция | 8,35 |
| Испания | 1,12 | Великобритания | 8,35 |
| ЮВА, Австралия | | | |
| Япония | 29,96 | Австралия | 8,97 |
| Ю.Корея | 22,59 | Индонезия | 8,24 |
| Тайвань | 12,68 | - | - |
| Китай | 4,34 | - | - |
| Сингапур | 4,12 | - | - |
| Северная и Латинская Америка | | | |
| США | 6,37 | Бразилия | 8,16 |

Страны с дефицитом дизельного топлива на рынке ЮВА в объеме более 8 млн. т/г, являются Австралия и Индонезия. Основным поставщиком дизтоплива на дефицитные рынки стран ЮВА является Сингапур.

Ограниченные объемы дизтоплива также поставляются российскими НПЗ. Объемы дефицита дизтоплива не отражают в полной мере дефицит малосернистого экологически чистого дизтоплива. Нехватка этого вида дизтоплива характерна не только для Австралии и Индонезии, но присуща и другим странам Юго-Восточной Азии, прежде всего Китаю и Южной Корее.

Экспортные потоки нефти и дизтоплива из России, которые вырабатывают российские НПЗ, являются возможными каналами для поставок продуктов FTGTL российского производства [Kessel, 2006].

Действующие в Северо-Западной Европе нефтехимические мощности испытывают устойчивый дефицит в нефти. На протяжении десятилетий европейские страны развивают глубокую химическую переработку углеводородного сырья. До тех пор, пока в Европе будут действовать установки пиролиза нефти, на которых производят главным образом этилен и пропилен, спрос на нефть в Европе сохранится. В число европейских стран с дефицитом нефти более 1 млн. т/г следует отнести Германию, Бельгию, Италию, Нидерланды и Испанию.

Странами, дефицит дизельного топлива которых составляет более 8 млн. т/г, являются Франция, Испания, Германия, Турция и Великобритания.

По мнению авторов статьи, ключевыми рынками сбыта продуктов FTGTL российского производства, вероятнее всего, будут рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона (Япония, Южная Корея, Китай) и стран Европы (Германия, Франция, Италия).

Таким образом, на основе проведенного анализа, можно сделать вывод, что спрос на продукцию FTGTL в перспективе будет возрастать.

Региональный рынок ЕС для продукции GTL-производств

Рынок сбыта СЖТ-продуктов в настоящее время представляется практически неограниченным, кроме того, динамика цен на жидкие моторные топлива демонстрирует постоянный рост.

Синтетическая нефть на мировых рынках торгуется с премией примерно 30% по отношению к ценам североморского сорта Brent. На рис. 8 представлена динамика изменения цен на нефть марки Brent в период с 2010 по 2015 гг.

Уровень цен на моторные топлива устанавливается под действием ряда факторов. К основным факторам можно отнести:

- уровень производственных издержек;
- соотношение спроса и предложения;
- система уплаты акцизов.

К основным факторам установления цены на нефтепродукты относятся налог на

добычу полезных ископаемых (НДПИ) и экспортные пошлины, расчет которых завязан на мировую цену нефти, цена которой до второй половины 2014 г. оставалась достаточно высокой.

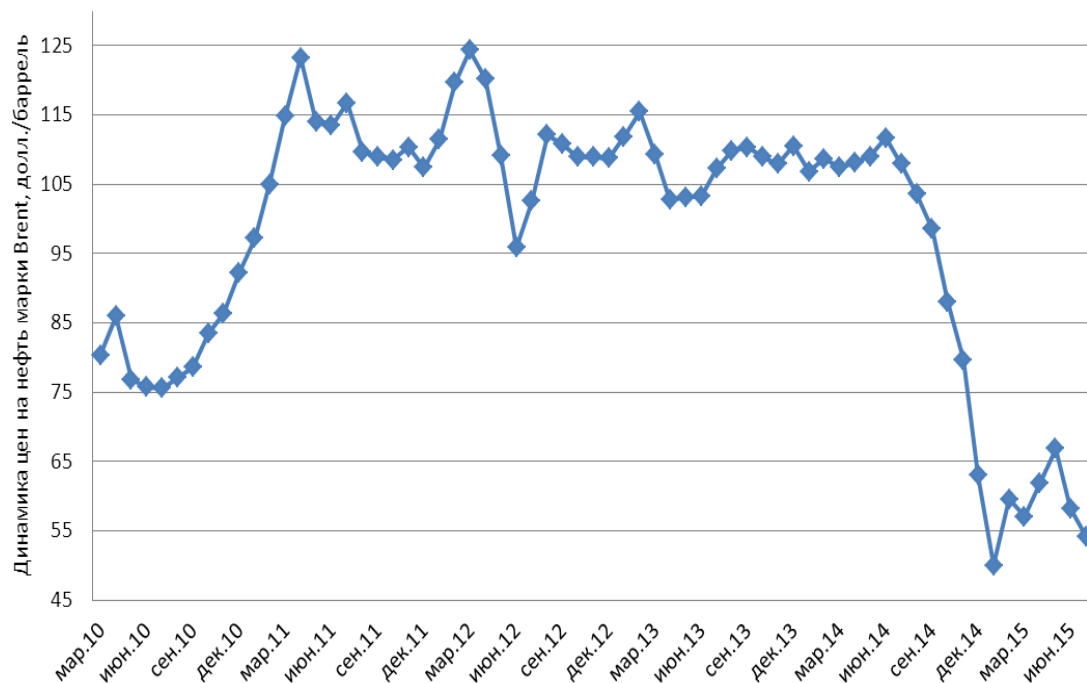


Рис. 8. Динамика изменения цен на нефть с 2010 по 2015 гг.

Однако необходимо отметить, что снижение мировых цен на нефть не повлияло на уровень отечественных цен на бензин на внутреннем рынке, которые до настоящего времени продолжали возрастать.

На рис. 9 представлена динамика цен на бензин в России.

Данное обстоятельство можно объяснить переходом российских предприятий на европейские стандарты, что требует больших инвестиций. Кроме того, российский рынок автобензина по существу являет собой олигопольный рынок, на котором ВИНК более высокими ценами на переработанное сырье компенсировали понесенный ущерб в сегменте добычи.

В 2014 г. цены внутреннего рынка на летнее дизельное топливо сложились на уровне 15300-16200 руб./т (или 540-680 долл./т), в то время как на мировом рынке цена дизельного топлива находилась в диапазоне 650-660 долл./т. На снижение цены оказало влияние падение спроса и нефтяных цен.

Нафта и дизтопливо, аналоги FTGTL нафты и дизтоплива, продаются на мировом рынке в значительных объемах. Торговля нафтой и дизтопливом осуществляется по

региональным ценам, котировки которых устанавливаются на биржах в Роттердаме (базис поставки ARA NWE - Amsterdam - Rotterdam - Antwerpen North Western Europe), Средиземноморье (базис поставки MED Italy), США (базис поставки NYMEX) и Азиатско-Тихоокеанском регионе (SGX - Singapore Exchange) [Kessel, 2006].

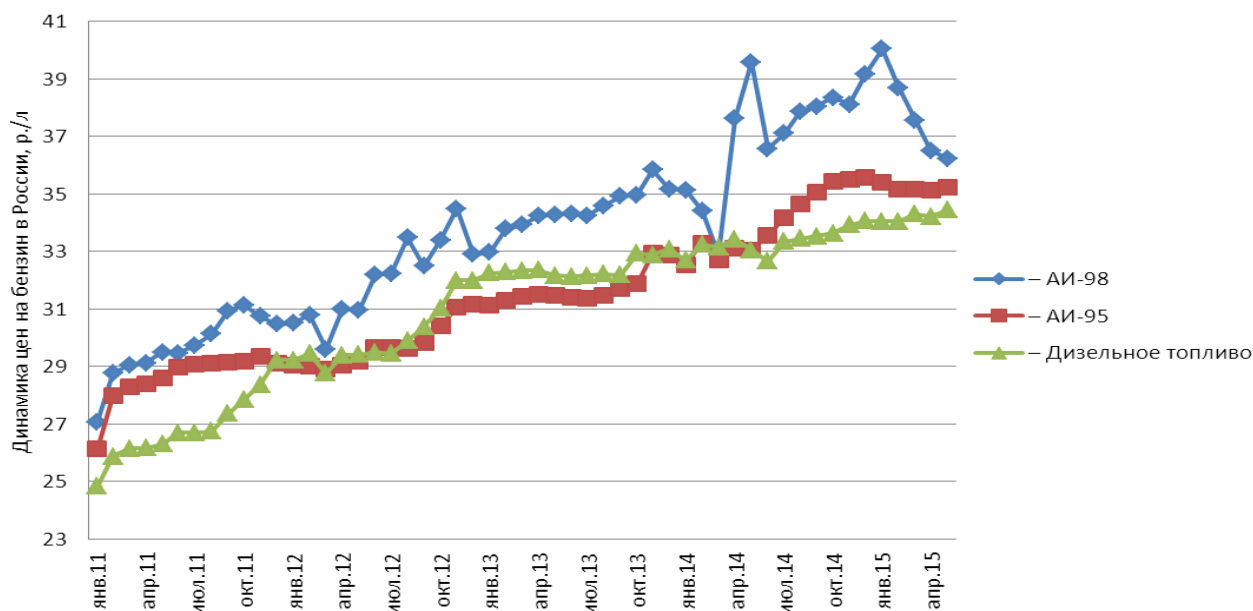


Рис. 9. Динамика цен на бензин в России

Продукты FTGTL, обладая премиальным качеством, как правило, имеют надбавку к цене по сравнению с обычными нефтепродуктами.

Ранее отмечалось, что основными FTGTL продуктами являются средние дистилляты (дизельное топливо и керосин), на долю которых приходится 70-75%, и нефтя 20-25%. Керосин часто рассматривается совместно с дизтопливом, поскольку FTGTL керосин могут применять в качестве компонента дизтоплива для понижения температуры застывания и выпуска марок «дизтопливо зимнее» [Schaberg, Morgan, Myburgh, 2010; Schaberg, Botha, 2005].

Получение дизельного топлива по технологии GTL представляет большой интерес, так как в перспективе ожидаются высокие темпы роста спроса на дизельное топливо в мире, особенно на европейском и азиатском рынках. Синтетическое дизельное топливо имеет более высокое качество по сравнению с обычным дизельным топливом, получаемым из сырой нефти и обеспечивает повышенные экологические характеристики синтетических топлив.

В табл. 5 [Jamieson, McManus, 2007] приведены характеристики дизельного топлива, получаемого из традиционных нефтей и из природного газа по технологии GTL. Как видно,

моторные топлива при этом обладают значительно более высокими потребительскими и экологическими свойствами. При использовании дизельного топлива по технологии GTL выбросы сернистых соединений полностью отсутствуют, а углеводородов – снижаются на 35%, окиси углерода на 49%, окислов азота на 8%, твердых частиц на 31% [Kessel, 2006].

Таблица 5

Сравнительные характеристики дизельного топлива, получаемого из нефти и природного газа

| Характеристика | Низкосернистое дизельное топливо из нефти | Дизельное топливо из природного газа |
|--|---|--------------------------------------|
| Содержание серы, ppm | 10 | < 5 |
| Цетановое число | min 48 | 75 |
| Удельная плотность, г/куб.см. | 0,82-0,86 | 0,78 |
| Содержание ароматических соединений, % | < 11* | < 5 |

*спецификация для европейских НПЗ.

Поэтому авторам представляется интересным сопоставить отечественные цены на данный нефтепродукт с соответствующими ценами на рынке ЕС.

В процессе проведенного исследования было выявлено, что наибольший дефицит дизельного топлива сложился на рынке Западной Европы (Франция). За период с 2000 по 2010 гг. дефицит по средним дистиллятам в Европе возрос с 19,27 до 57,47 млн. т/г (или в три раза). Из табл. 4 видно, что указанные страны являются дефицитными рынками и имеют нишу для импорта высококачественных жидких продуктов FTGTL, прежде всего дизельного топлива.

Странами с дефицитом дизельного топлива более 8 млн. т/год являются Франция, Испания, Германия, Турция и Великобритания. Следует отметить, что, за исключением Турции, в указанных европейских государствах используется исключительно малосернистое экологически чистое дизтопливо евростандарта EN-590 с содержанием серы 10-50 ppm. Как было показано выше, FTGTL дизтопливо содержит серу в количестве 5 ppm [Morgan et al., 1998] и по этому показателю превосходит требования евростандарта EN-590.

Рынок Европы является наиболее привлекательным для производителей СЖТ. Помимо роста общего спроса на дизельные топлива, на рынке прогнозируется нехватка низкосернистых дизельных топлив.

К числу премиальных качеств дизельной фракции FTGTL следует отнести:

1) высокое значение цетанового числа, составляющее 72-75 ед. [Norton et al., 1998]. Дизельное топливо согласно ГОСТ Р 52368-2005 (ЕН 590-2004) [ГОСТ Р, 2005] имеет цетановое число равное 51 ед., то есть в 1,5 раза ниже. Поэтому FTGTL дизельную фракцию используют в качестве компонента для повышения цетанового числа нефтяного дизельного

топлива;

2) содержание серы в FTGTL дизельной фракции составляет 1-5 ppm [Norton et al., 1998; Schaberg et al., 1998]. В отличие от нее нефтяное дизтопливо (Евро-5) содержит 10 ppm серы. Обеспечить в нефтяном дизтопливе содержание серы на уровне 10 ppm в соответствии с Техническим регламентом должны к 2016 г. все российские нефтяные компании [Глебова, 2013];

3) уменьшение токсичности выхлопных газов дизельного двигателя грузового автомобиля при работе на FTGTL дизельной фракции за счет снижения выбросов в атмосферу углеводородов, оксида углерода, оксидов азота и частиц сажи. В табл. 6 приведены данные по выбросам вышеназванных веществ при работе дизельного двигателя грузового автомобиля [Taylor, Azeez, 2011].

Таблица 6

Эмиссия загрязняющих веществ в атмосферу при работе дизельного двигателя грузового авотомобиля для различных видов дизельного топлива

| Эмиссия загрязняющих веществ, % | Углеводороды (HC) | Оксид углерода (CO) | Оксиды азота (NO _x) | Сажа (PM) |
|--|-------------------|---------------------|---------------------------------|-----------|
| Дизтопливо EN 590 (100%) | 100 | 100 | 100 | 100 |
| FTGTL дизтопливо (100%) | 11 | 10 | 95 | 68 |
| Дизтопливо: EN 590 (50%) + FTGTL (50%) | 61 | 50 | 97 | 79 |

Таким образом, технология СЖТ позволяет получать дизельные топлива высших стандартов. Для производителей СЖТ это означает получение ценовой премии при продажах синтетического топлива в размере от 10 до 15% от цены торгуемых на мировых биржах нефтепродуктов.

В 2013 г. Россия стала основным производителем и экспортером дизельного топлива с ультранизким содержанием серы (ULSD), которое традиционно используется для заправки автомобилей в Европе. Его производство составило примерно 500 000 барр./день, что вдвое превышает уровень 2012 г., согласно данным Energy Aspects. Кроме того, ожидается, что к 2016 г. оно достигнет 1,1 млн. барр./день. При этом большая часть ULSD экспортируется [Ленкова, 2012].

Более низкие пошлины на экспорт дизельного топлива по сравнению с бензином приведут к тому, что его производство и экспорт в России будут наращиваться.

К 2020 г. Россия может наладить производство до 38 млн. т бензина и до 77 млн. т дизтоплива класса «Евро-5» в год [The Petroleum Oil..., 2009].

Фактическая цена дизельного топлива (без НДС и акциза) на внутреннем рынке РФ в 2011 г. составляла 19-22 тыс. руб./т [Российское топливо..., 2015], или 650-760 долл./т, что согласуется с мировой ценой дизтоплива.

Таким образом, возникает необходимость в прогнозе цен на поставки дизельного топлива на данный рынок. Возможность поставок синтетического дизельного топлива на рынок Западной Европы осуществима при условии размещения заводов FTGTL в Западной Сибири и на Ямале.

Ценовой прогноз на поставки дизельного топлива в страны ЕС

Для определения прогнозных цен на дизельное топливо необходимо сформировать соответствующую математическую зависимость, которая показывает фактические тенденции динамики количественных ценовых показателей в отрасли.

Для построения модели авторами предлагается использовать программу обработки статистических данных StatSoftStatistica10.0 (Пакет Statistica). Данный программный продукт позволяет выявить взаимосвязи и предложить уравнение модели автоматически после обработки входных данных.

На первоначальном этапе необходимо определить перечень факторов, которые влияют на цену формирования на дизельное топливо. На втором этапе производится расчет сложной регрессии, результаты которого выводятся автоматически с помощью программы Statistica. Затем производится проверка адекватности модели и непосредственно прогнозирование с графическим представлением результатов расчетов.

На основании анализа ряда научных источников и исследований, проведенных ранее, следует заключить, что цена на дизельное топливо для Европы (Y диз. топливо, долл./т) подвержена влиянию следующих факторов:

- d_1 – цены нефти, долл./барр.;
- d_2 – курса валюты, руб./долл.;
- d_3 – объема поставок на рынок Европы, млн. т;
- d_4 – спрос на дизельное топливо в Европе, млн. т;
- d_5 – уровня инфляции, %.

В качестве исходной информации для прогноза цен на дизельное топливо на рынок Европы, были взяты цены на дизельное топливо по биржевым котировкам нефтепродуктов в Европе. Остальные исходные данные, такие как курс валюты, был принят на основе источника СПС Консультант Плюс, цена марки Brent принималась на основе общедоступных источников, в том числе сайта ПАО «Газпром» и открытых источников ВР, объем поставок и спрос на дизельное топливо для Рынка Европы из публикаций по анализу рынка поставок нефтепродуктов на мировые рынки. Данные об уровне инфляции взяты из Федеральной

службы госстатистики (Росстат).

Входные данные для расчета модели цены на примере дизельного топлива для рынка Европы представлены в табл. 7.

Таблица 7

Входные параметры для моделирования цены на дизельное топливо для рынка Европы

| Период, г | Y _{диз. топл} | d ₁ | d ₂ | d ₃ | d ₄ | d ₅ |
|-----------|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 2009 | 620 | 61,9 | 31,72 | 5,5 | 583 | 8,8 |
| 2010 | 678 | 79,6 | 30,37 | 6,1 | 637 | 8,78 |
| 2011 | 690 | 111 | 29,39 | 6,8 | 735 | 6,1 |
| 2012 | 712 | 121,4 | 31,07 | 7,2 | 872 | 6,58 |
| 2013 | 738 | 108,8 | 31,85 | 7,9 | 900 | 6,45 |
| 2014 | 763 | 90,13 | 40,15 | 8,5 | 957 | 11,36 |

На основании последовательности этапов моделирования описанной выше, произведем построение модели цены на дизельное топливо для рынка Европы в программе Statistica.

С позиции требований статистического анализа в модель следует отбирать параметры, самостоятельно описывающие влияние на анализируемый показатель Y_{диз. топл}. В случае появления сильной парной корреляции между показателями модели, их совместное влияние не учитывается, поскольку с помощью такой модели появится высокая ошибка прогноза, и включенные в нее взаимосвязи не покажут реальных данных. Совместное влияние на итоговый показатель Y параметров с высокой парной корреляцией называется мультипликативным.

Так, высокая корреляция отмечена между такими факторами, как, например, d₂ и d₅, где показатель корреляции равен 0,8538. Это означает, что в данных показателях присутствует схожесть в динамике на 85% и их совместное включение в модель окажет искажающее воздействие на Y_{диз. топл}, т. е. с точки зрения требований статистического анализа один из данных показателей необходимо исключить. При выборе остается тот показатель, который имеет наибольшую корреляцию с Y_{диз. топл}.

Далее, приводится расчет сложной регрессии и проверка адекватности модели, результаты которого выводятся автоматически с помощью программы Statistica (рис. 10-14).

На рис. 10 приведены статистические показатели, которые подтверждают правильность построения модели и ее способность отражать реальные данные в процессе прогнозирования.

На рис. 11 график показывает распределение ошибок Residuals (этот статистический показатель всегда присутствует в моделировании), которые должны графически распределяться бессистемно и без заметных выбросов (сдвигов). Такое распределение

показывает, что модель составлена правильно и является адекватной, то есть способна отображать реальные данные.

| Predicted & Residual Values (Для расчета) | | | | | | | | | |
|---|----------------|-----------------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|------------------|-----------------|
| Dependent variable: Y1 | | | | | | | | | |
| Case No. | Observed Value | Predicted Value | Residual | Standard Pred. v. | Standard Residual | Std.Err. Pred.Val | Mahalanobis Distance | Deleted Residual | Cook's Distance |
| 1 | 9116,00 | 9132,70 | -16,740 | -0,83380 | -0,12380 | 134,2260 | 3,143670 | -1189,20 | 25,430 |
| 2 | 8812,00 | 8838,50 | -26,590 | -1,12220 | -0,19670 | 120,2470 | 2,365030 | -127,40 | 0,230 |
| 3 | 10016,00 | 9921,30 | 94,640 | 0,94760 | 0,70000 | 71,9280 | 0,332470 | 132,00 | 0,090 |
| 4 | 10812,00 | 10950,00 | -138,090 | -1,06930 | -1,02150 | 89,2150 | 0,942240 | -244,60 | 0,470 |
| 5 | 11161,00 | 11074,20 | 86,790 | 1,06930 | 0,64200 | 95,9820 | 1,216550 | 175,00 | 0,280 |
| Minimum | 8812,00 | 8838,50 | -138,090 | -1,12220 | -1,02150 | 71,9280 | 0,332470 | -1189,20 | 0,090 |
| Maximum | 11161,00 | 11074,20 | 94,640 | 1,06930 | 0,70000 | 134,2260 | 3,143670 | 175,00 | 25,430 |
| Mean | 9983,40 | 9983,40 | 0,00000 | -0,00000 | 0,00000 | 102,3200 | 1,600000 | -250,80 | 5,300 |
| Median | 10016,00 | 9921,30 | -16,740 | -0,06080 | -0,12380 | 95,9820 | 1,216550 | -127,40 | 0,280 |

Рис. 10. Проверка адекватности модели цены на дизельное топливо

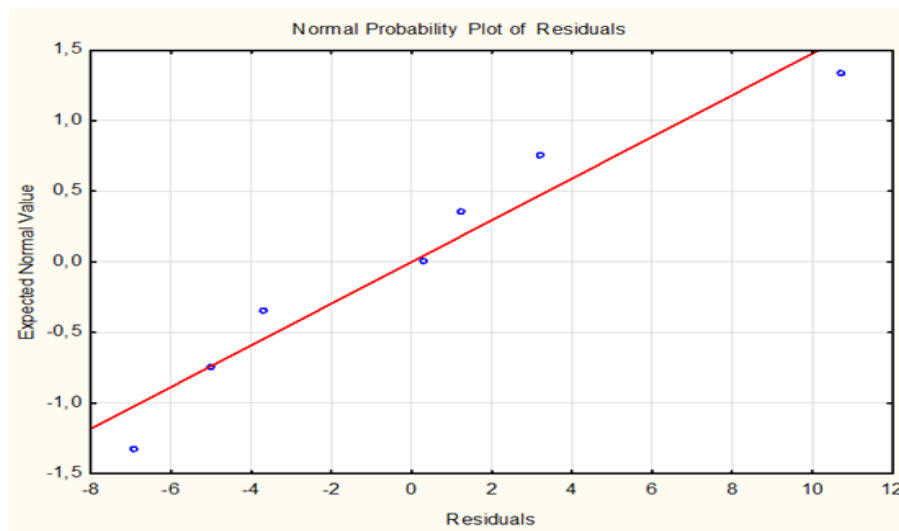


Рис. 11. Проверка ошибок в модели цены на дизельное топливо по закону нормального распределения

| Summary Statistics; DV: Y1 (Для расчета) | |
|--|------------|
| Statistic | Value |
| Multiple R | 0,95246020 |
| Multiple R ² | 0,90718040 |
| Adjusted R ² | 0,62872190 |
| F(3,1) | 3,25786500 |
| p | 0,38182150 |
| Std.Err. of Estimate | 624,294710 |

Рис. 12. Показатели сложной регрессии в модели цены на дизельное топливо

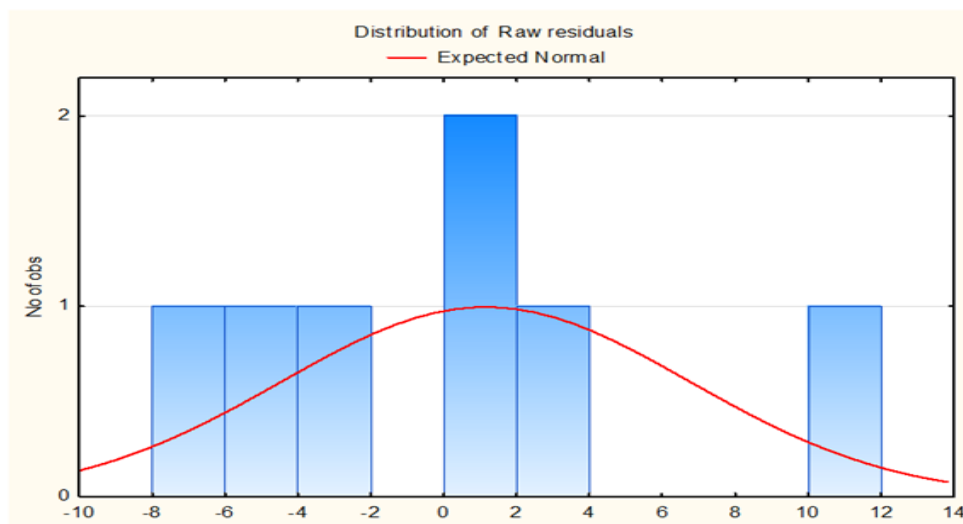


Рис. 13. Проверка включения факторов в модель цены на дизельное топливо

| Regression Summary for Dependent Variable: Yдизвнеш (Для расч | | | | | | |
|---|-----------|----------------|----------|---------------|----------|----------|
| R= ,99998181 R?=- ,99996361 Adjusted R?=- ,99985445 | | | | | | |
| F(3,1)=9160,1 p<,00768 Std.Error of estimate: ,72915 | | | | | | |
| | b* | Std.Err. of b* | b | Std.Err. of b | t(1) | p-value |
| N=5 | | | | | | |
| Intercept | | | -16,5081 | 21,69238 | -0,76101 | 0,585872 |
| d1 | 0,443758 | 0,020267 | 1,0808 | 0,04935 | 21,89537 | 0,029058 |
| d2 | -0,009302 | 0,012278 | -0,5504 | 0,72645 | -0,75762 | 0,587242 |
| d4 | 0,605581 | 0,020458 | 0,2208 | 0,00748 | 29,60588 | 0,021498 |

Рис. 14. Расчетные значения коэффициентов для модели цены на дизельное топливо для рынка Европы

На рис. 12 представлены прочие статистические параметры, подтверждающие качество построенной модели.

На рис. 13 приведены средние значения исследуемых показателей по закону нормального распределения. Такое распределение на графике показывает, что показатели для модели отобраны правильно и их можно включать в модель.

После проверки мультиколлинеарности параметров модели установлено, что в дальнейшем исследовании остаются такие факторы, как d_1 , d_2 , d_4 . Расчетные значения коэффициентов модели представлены на рис. 14.

В результате получена следующая прогнозная модель зависимости цены на дизельное топливо для Европы от исследуемых параметров:

$$Y_{\text{диз. топл}} = 4,8 + 9,12 d_1 + 1,23 d_2 + 3,14 d_4. \quad (1)$$

Экономическая интерпретация результатов моделирования отражается следующими выводами:

а) значение свободного члена уравнения (4,8) характеризует положительное влияние на цену дизельного топлива для рынка Европы прочих факторов, не учтенных в модели. Это

означает, что при анализе более широкого перечня факторов динамика цены на дизельное топливо будет повышаться;

б) индексы при каждом анализируемом параметре модели показывают на сколько изменится исследуемый параметр $Y_{\text{диз. топл.}}$, при изменении влияющих на него факторов, то есть:

1) при увеличении на 1 долл. цены нефти (d_1), цена на дизельное топливо для рынка Европы вырастет на 9,12 долл./т;

2) при увеличении на 1 руб. стоимости доллара США (d_2), цена на дизельное топливо для рынка Европы вырастет на 1,23 долл./т;

3) при увеличении на 1 т мирового спроса на дизельное топливо (d_4), цена на дизельное топливо для Европы вырастет на 3,14 долл./т.

Располагая информацией о причинно-следственных связях между параметрами модели, далее следует составить прогноз цены на дизельное топливо для рынка Европы путем реализации модели (1) в программе Statistica. В результате чего получены следующие прогнозные данные (рис. 15).

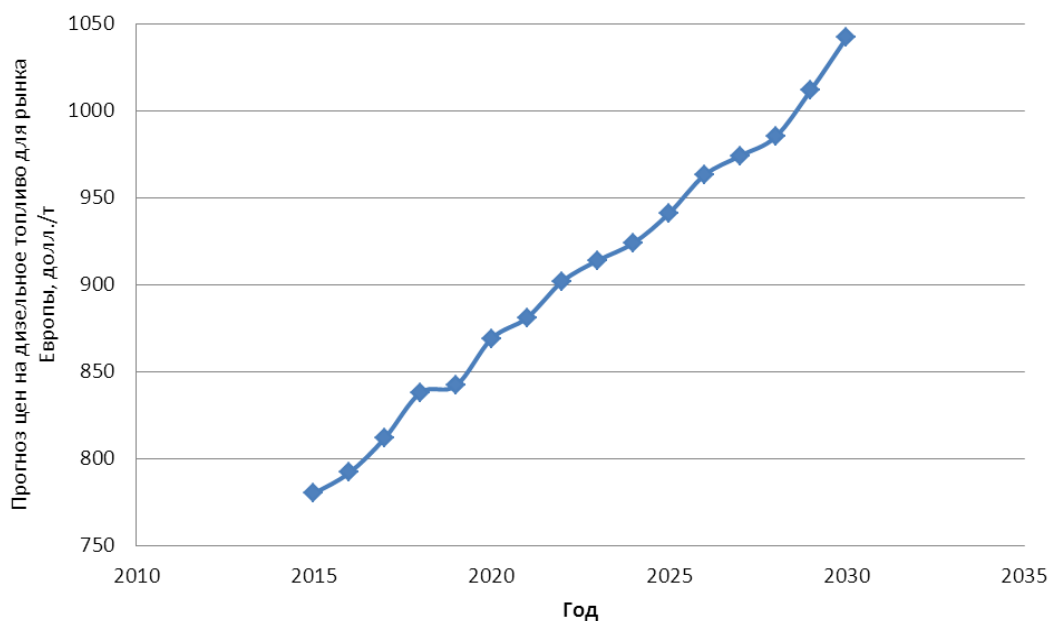


Рис. 15. Динамика и прогноз цены на дизельное топливо для рынка Европы

Таким образом, проведенное моделирование цены на дизельное топливо для рынка Европы показало устойчивый возрастающий тренд в прогнозной перспективе.

Следует отметить, что представленный выше прогноз не учитывает премиальную надбавку в цене. По анализируемому источнику [Norton et al., 1998] надбавка к цене дизельной фракции FTGTL увеличится на 68 долл./т, или 8,3 долл./барр.

Следует отметить, что GTL-продукция может быть продана по краткосрочным контрактам, что сокращает взаимозависимость между покупателем и продавцом и соответствует современным условиям развития рынков газа и требованиям европейских партнеров. Процесс либерализации газовых рынков (для России это особенно важно в контексте трудностей в процессе торговых переговоров со странами Европейского союза) делает заключение долгосрочных контрактов все более сложно достижимой целью.

Заключение

Для России и Газпрома производство СЖТ - один из элементов диверсификации товарной продукции, поставляемой на мировой энергетический рынок. К тому же использование этой технологии позволит компании с меньшими издержками осваивать новые газоносные территории, удаленные от регионов потребления. Разработка труднодоступных месторождений станет более дешевой, если решить проблему последующей транспортировки углеводородного сырья. СЖТ, в отличие от газа, можно поставлять российским потребителям железнодорожным транспортом, а в Европу (где на СЖТ предвидится повышенный спрос) – посредством танкерных перевозок.

К 2030 г. потребление нефтепродуктов в мире может возрасти по различным оценкам на 20-50%, поэтому следует ожидать сохранения или повышения уровня экспортного спроса на российские энергоносители, особенно с учетом выхода России на энергетические рынки Азиатско-Тихоокеанского региона. Объем спроса на российские энергоносители будет ограничиваться только их конкурентоспособностью.

В России существуют благоприятные возможности для организации производства СЖТ по технологии GTL. В целом по стране малотоннажное производство СЖТ может быть целесообразным для удаленных и малодобитных газовых месторождений, которые в связи с отсутствием транспортной инфраструктуры не могут быть подключены к системе дальних газопроводов. Однако они могут быть вполне рентабельными с позиций организации на промыслах небольших по мощности заводов GTL, порядка 140 млрд. м³ в год. Это эквивалентно примерно 35-60 млн. т СЖТ в год [Российское топливо покоряет..., 2015].

Замена традиционной нефти технологией GTL на базе природного газа позволит существенно улучшить качество моторных топлив для транспортных средств одновременно сократив выбросы в окружающую среду.

Для ПАО «Газпром» создание производства экологически чистых СЖТ связано с необходимостью решения ряда проблем, в числе которых необходимо отметить:

- создание эффективной системы транспортировки энергоносителей из отдаленных труднодоступных месторождений;
- рациональную утилизацию гигантских ресурсов так называемого низконапорного газа

месторождений Надым-Пур-Тазовского района, а впоследствии и месторождений п-ва Ямал;
- вовлечение в переработку попутного нефтяного газа и природного газа малых и средних месторождений Восточной Сибири.

Литература

Аналитический бюллетень. Нефтегазодобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность: тенденции и прогнозы // Выпуск №11: Итоги января-июня 2013 года. - М.: Центр экономических исследований РИА-Аналитика, 2013. - 40 с.

Ананенков А.Г., Мастепанов А.М. Газовая промышленность России на рубеже XX и XXI веков: некоторые итоги и перспективы. - М.: ООО «Газоил пресс», 2010. - 304 с.

Брагинский О.Б. Мировая нефтехимическая промышленность. - М.: Наука, 2003.- 556 с.

Брагинский О.Б. Нефтегазовый комплекс мира. – М.: Изд-во «Нефть и газ», им. И.М. Губкина, 2006. - 350 с.

Генеральная схема развития газовой отрасли на период 2030 г.- Утверждена Приказом от 08.06.2011 №213 Минэнерго РФ. - URL: http://www.energyland/files/librarv/1_12008 (дата обращения 14.05.2015).

Глебова О.С. Эффективность промышленного производства синтетических углеводородов из природного газа в России: дис... канд. экон. наук: 08.00.05. - М., 2013. 171с.

ГОСТ Р 52368-2005 (ЕН 590:2004) Топливо дизельное ЕВРО. - 2005. - URL www.nge.ru/g_p52368-2005.htm (дата обращения 12.05.2015).

Дебердиева Е.М. Трансформация структуры производственных активов компаний нефтегазового сектора: предпосылки и факторы // Управление экономическими системами. - URL: <http://www.uecs.ru/marketing/item/3386-2015-03-03-08-07-30> (дата обращения 28.05.2015).

Ермилов О.М., Миловидов К.Н., Чугунов Л.С. Стратегия развития нефтегазовых компаний. - М.: Наука, 1998. - 624 с.

Искрицкая Н.И., Макаревич В.Н. Необходимость ускоренного освоения месторождений тяжелых высоковязких нефтей на территории России // Георесурсы – 2014. – №4 (59). – С.35-39.

Каплан Е.М. Современное состояние промышленного освоения газонасыщенных вод за рубежом. Ресурсы нетрадиционного газового сырья и проблемы его освоения. – Л.: ВНИГРИ, 1990. - С. 138-144.

Кессель И.Б., Хаттон Д. Предварительный инвестиционный анализ создания индустрии синтетических жидких топлив в России // Газовая промышленность. - 2005. - №1. - С. 69-71.

Концепция вовлечения низконапорного природного газа в топливный баланс России. - URL: <http://www.rusnor.org/upload/iblock/9a9/pub-7367-205d.pdf> (дата обращения 14.05.2015).

Коэ Э. Технология GTL для удаленных и труднодоступных месторождений // Газохимия. - 2009. - №7-8. - С.22-27.

Ленкова О.В., Дебердиева Е.М., Осиновская И.В. Устойчивое развитие нефтегазовых компаний: условия и перспективы // Нефть, газ и бизнес. – 2012. - № 11. - С. 11-13.

Ленкова О.В., Дебердиева Е.М., Осиновская И.В. Устойчивое развитие нефтегазовых компаний: условия и перспективы // Нефть, газ и бизнес. – 2012. - № 11. - С. 11-13.

Макаревич В.Н., Искрицкая Н.И., Богословский С.А. Ресурсный потенциал тяжелых нефтей Российской Федерации: перспективы освоения // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - 2010. - Т.5. - №2. - http://www.ngtp.ru/rub/6/29_2010.pdf

Миловидов К.Н. Экономика мировой нефтяной промышленности. - М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2003. - 221 с.

Нетрадиционные источники углеводородного сырья / Под ред. В.П. Якуцени. – М.: Недра, 1989. – 223 с.

Петросова О.Б. Эффективность инвестиций в российской энергетике: дис... канд. экон. наук: 08.00.10. - М., 2002. - 212 с.

Писаренко Ж.В., Духно С.И. Направления развития государственного регулирования энергетических рынков // Записки Горного института. Проблемы развития минерально-сырьевого и топливно-энергетического комплексов России. - 2008. - Т.179. - С. 25-28.

Пленкина В.В., Ленкова О.В., Осиновская И.В. Технология оптимизации корпоративного портфеля нефтегазовых компаний // Фундаментальные исследования. – 2012. - №11-3. - С. 775-778.

Развитие нефтегазового комплекса в России за 2014 год. - URL: <http://www.rational.ru> (дата обращения 28.05.2015).

Российское топливо покоряет Европу. - URL: <http://www.nefttrans.ru/analytics/rossiyskoe-toplivo-rokoryaet-evropu.html> (дата обращения 14.05.2015).

Самсонов В.С. Экономика предприятий экономического комплекса. М.: Высшая школа. 2001. - 416 с.

Телегина Е.А. Углеводородная экономика. - М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2012. - 441 с.

Технологии GTL и CTL 2014. - URL: <http://www.top-r.ru/stat/35285.html>. (дата обращения: 15.04.2015).

Учкин М.С. Обоснование возможностей по увеличению добычи газа в России с использованием технологий получения синтетических жидких топлив: дис... канд. экон.

наук: 08.00.05. - М., 2005. 212 с.

Фейгин В.И., Брагинский О.Б., Заболотский С.А. Исследование состояния и перспектив направлений переработки нефти и газа, нефте- и газохимии. - М.: Экон-информ, 2011. - 590 с.

Хасин А.А. Обзор технологий получения СЖТ, разработанных компаниями Shell и Sasol // Газохимия. - 2008. - №4. - С.38-48.

Череповицын А.Е. Концептуальные подходы к разработке инновационно-ориентированной стратегии развития нефтегазового комплекса. - СПб: СПГТИ, 2008. - 212 с.

BP Statistical Review of World Energy 2014 [Electronic Resource] // BP Global, Electronic Data, London, 2014. URL: <http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/energy-economics.html>. (дата обращения: 10.01.2015).

Clayes M., Van Steen E. Basic studies. Product distribution - Studies in surface science and catalysis / Eds. A.P. Steynberg, M.E. Dry. Amsterdam. - Elsevier. - 2006. - V.152. - P.601-680.

David A. Wood, Chikezie Nwaoha, Brian F. Towler. Gas-to-liquids (GTL): A review of an industry offering several routes for monetizing natural gas // Journal of Natural Gas Science and Engineering (2012) Volume: 9, Pages: 196-208.

Jamieson A., McManus G. GTL Production will Partially Ease Regional Diesel, Naphta Imbalances // Oil & Gas Journal, March 19, 2007.

Kenneth Baxter. Modular GTL as an Offshore Associated Gas Solution // Deep Offshore Technology International (2010), Pages: 1-19.

Kessel I.B. Efficiency of GTL Industry Construction in JSC «Gazprom», 23rd World Gas Conference. Amsterdam, 2006.

Lamprech D., Roets P.N.J. Sasol slurry phase distillate semi-synthetic aviation turbine fuel - Prepr. Pap. Am. Chem. Soc, Div. Pet. Chem. - 2004. - V.49.-N3-4. - 4P. - 781425.

Morgan P.M., Viljoen C.L., Roets P.N., Shaberg P.W., Myburgh I.S., Botha J.J., Dancuart L.P. Some comparative chemical, physical and compatibility properties of Sasol Slurry Phase Distillate Diesel Fuel - International Fall Fuels and Lubricants Meeting and Exposition. - 1998. - 982488. - P.9. - 19-22 Oct. San Francisco, California, USA.

Norton P., Vertin K., Bailey B., Clark N.N., Lyons D.W., Gougen S., Eberhardt J. Emission from Trucks using Fischer-Tropsch diesel fuel - International Fall Fuels and Lubricants Meeting and Exposition.-1998.- 982526.-P. 12.-19-22 Oct., San Francisco, California, USA.

Rajnish G. GTL: Economics, challenges and value proposition. - 24P. - 5-7 March 2007. - Doha. - Qatar.

Roberto Callari, Tatiana Magalhães Gerosa, Patrícia Helena Lara dos Santos Matai. Production of liquid hydrocarbons employing natural gas: a study of the technical and economical feasibility of a GTL plant in Brazil // Studies in Surface Science and Catalysis (2007). - Volume:

167, Pages: 135 -140.

Schaberg P.W., Botha J.J., Schnell M., Hermann H.O., Pelz N., Maly R. Emissions performance of GTL diesel fuel and blends with optimized engine calibrations. - SAE Conference.- 2005. - P.9. -11-13 May. - Rio de Janeiro, Brazil.

Schaberg P.W., Morgan P.M., Myburgh I.S., Roets P.N.J. Botha J.J. An overview of the production, properties, and exhaust emissions performance of Sasol Slurry Phase Distillate diesel. – International Colloquium on Fuels. - 2010. - P. 10- Jan. - Ostfildern, Germany.

Synthetic fuels: a long-term vision. - Petroleum Economist-2013. - N.2 - P.3.

Tan S., Liang R., Xu Y. Dong L. Techno-economic Comparison of Gasto-Liquids with Liquefied Natural Gas-Technical Development, Plant Efficiency, Market Potential and Capital Cost - Hydrocarbon World. - 2009. - V.4. - N1. - P.75-77.

Taylor G., Azeez T. Synthetic fuels - the contractor viewpoint based on the Perl GTL project.- 2011.-8P.

The market for GTL diesel / Birch C. // Petroleum Economist. – 2012. – Special issue Fundamentals of Gas to Liquids. – P. 31–34.

The Petroleum Oil and Gas Corporation of South Africa (Pty) Ltd Operations Division - 18th World Petroleum Congress.-Johannesburg South Africa, 25-29 Sept-2009. – 27 P.

Razmanova S.V., Machula I.A.

LLC Gazprom VNIIGAZ branch in Ukhta, Ukhta, Russia, s.razmanova@sng.vniigaz.gazprom.ru, i.machula@sng.vniigaz.gazprom.ru

ANALYSIS OF COMPETITIVE ADVANTAGES OF SYNTHETIC LIQUID FUELS PRODUCTION: WORLD EXPERIENCE AND RUSSIAN PRACTICE

Increasing quality requirements for motor fuels results in the need for additional capital investment by companies that own the refineries. Under these circumstances, Russia as the main supplier of oil products on the European market need to pay attention to the possibility of production of synthetic liquid fuels.

The opportunities and prospects of development of synthetic liquid fuels production in Russia are analyzed. SWOT-analysis of synthetic liquid fuel production in Russia is carried out. The forecast of prices on diesel fuel for the EU market is performed on the basis of the developed algorithm.

Keywords: *fuel and energy complex, synthetic liquid fuels, oil, gas, monetization of natural gas, diesel fuel, the EU market.*

References

Analiticheskiy byulleten'. Neftegazodobyvayushchaya i neftepererabatyvayushchaya promyshlennost': tendentsii i prognozy [Oil and gas and petrochemical industry: trends and forecasts]. Vol. 11: Itogi yanvaryaya-iyunya 2013 goda. Moscow: Tsentr ekonomicheskikh issledovaniy RIA-Analitika, 2013, 40 p.

Ananenko A.G., Mastepanov A.M. *Gazovaya promyshlennost' Rossii na rubezhe XX i XXI vekov: nekotorye itogi i perspektivy* [Russian gas industry at the turn of XX and XXI centuries: some results and perspectives]. Moscow, OOO «Gazoil press», 2010, 304 p.

BP Statistical Review of World Energy 2014 [Electronic Resource] // BP Global, Electronic Data, London, 2014. URL: <http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/energy-economics.html>. (retrieved: 10.01.2015).

Braginskiy O.B. *Mirovaya neftekhimicheskaya promyshlennost'* [The global petrochemical industry]. Moscow: Nauka, 2003, 556 p.

Braginskiy O.B. *Neftegazovyy kompleks mira* [Oil and gas complex of the world]. Moscow: Izd-vo «Nef't i gaz», im. I.M. Gubkina, 2006, 350 p.

Cherepovitsyn A.E. *Kontseptual'nye podkhody k razrabotke innovatsionno-orientirovannoy strategii razvitiya neftegazovogo kompleksa* [Conceptual approaches to the development of an innovation-oriented strategy of development of oil and gas complex]. St. Petersburg: SPGGI, 2008, 212 p.

Clayes M., Van Steen E. Basic studies. Product distribution - Studies in surface science and catalysis. Eds. A.P. Steynberg, M.E. Dry. Amsterdam.- Elsevier.- 2006. - V.152. - P.601-680.

David A. Wood, ChikezieNwaoha, Brian F.Towler. Gas-to-liquids (GTL): A review of an industry offering several routes for monetizing natural gas // Journal of Natural Gas Science and Engineering (2012) Volume: 9, Pages: 196-208.

Deberdieva E.M. *Transformatsiya struktury proizvodstvennykh aktivov kompaniy neftegazovogo sektora: predposylki i faktory* [The transformation of the structure of production assets of oil and gas companies: preconditions and factors]. Upravlenie ekonomicheskimi sistemami. – available at: <http://www.uecs.ru/marketing/item/3386-2015-03-03-08-07-30> (retrieved 28.05.2015).

Ermilov O.M., Milovidov K.N., Chugunov L.S. *Strategiya razvitiya neftegazovykh kompaniy* [The development strategy of oil and gas companies]. Moscow: Nauka, 1998, 624 p.

Feygin V.I., Braginskiy O.B., Zabolotskiy S.A. *Issledovanie sostoyaniya i perspektiv napravleniy pererabotki nef'ti i gaza, nefte- i gazokhimii* [Research of status and prospects of oil and gas, petrochemicals and gas refining]. Moscow: Ekon-inform, 2011, 590 p.

General'naya skhema razvitiya gazovoy otrasli na period 2030 g. [General Scheme for Gas Industry Development for the period 2030]. Approved by Order of 08.06.2011 №213 Ministry of Energy, available at: <http://www.energyland/files/librarv/12008> (retrieved 14.05.2015).

Glebova O.S. *Effektivnost' promyshlennogo proizvodstva sinteticheskikh uglevodorodov iz prirodnogo gaza v Rossii* [The efficiency of the industrial production of synthetic hydrocarbons from natural gas in Russia]: dis... kand. ekon. nauk: 08.00.05. Moscow, 2013, 171 p.

Iskritskaya N.I., Makarevich V.N. *Neobkhodimost' uskorennoy osvoeniya mestorozhdeniy tyazhelykh vysokovyazkikh neftey na territorii Rossii* [Need to accelerate the development of deposits of heavy high-viscosity oil in Russia]. *Georesursy*, 2014, no. 4 (59), p. 35-39.

Jamieson A., McManus G. *GTL Production will Partially Ease Regional Diesel, Naphta Imbalances*. *Oil & Gas Journal*, March 19, 2007.

Kaplan E.M. *Sovremennoe sostoyanie promyshlennogo osvoeniya gazonasyshchennykh vod za rubezhom. Resursy netraditsionnogo gazovogo syr'ya i problemy ego osvoeniya* [The current state of industrial development of gas-saturated waters abroad. Unconventional gas resources of raw materials and problems of its development]. Leningrad: VNIGRI, 1990, p. 138-144.

Kenneth Baxter. *Modular GTL as an Offshore Associated Gas Solution*. Deep Offshore Technology International (2010), Pages: 1-19.

Kessel I.B. *Efficiency of GTL Industry Construction in JSC «Gazprom», 23rd World Gas Conference*. Amsterdam, 2006.

Kessel' I.B., Khatton D. *Predvaritel'nyy investitsionnyy analiz sozdaniya industrii sinteticheskikh zhidkikh topliv v Rossii* [Preliminary analysis of the creation of the investment industry, synthetic liquid fuels in Russia]. *Gazovaya promyshlennost'*, 2005, no. 1, p. 69-71.

Khasin A.A. *Obzor tekhnologiy polucheniya SZhT, razrabotannykh kompaniyami Shell i Sasol* [Review of technologies to produce synthetic liquid fuel, developed by Shell and Sasol]. *Gazokhimiya*, 2008, no. 4, p. 38-48.

Koe E. *Tekhnologiya GTL dlya udalennykh i trudnodostupnykh mestorozhdeniy* [GTL technology for remote and hard to recover fields]. *Gazokhimiya*, 2009, no. 7-8, p. 22-27.

Kontseptsiya vovlecheniya nizkonapornogo prirodnogo gaza v toplivnyy balans Rossii [The concept of involving low-pressure natural gas in the fuel balance of Russia]. Available at: <http://www.rusnor.org/upload/iblock/9a9/pub-7367-205d.pdf> (retrieved 14.05.2015).

Lamprech D., Roets P.N.J. *Sasol slurry phase distillate semi-synthetic aviation turbine fuel - Prepr. Pap. Am. Chem. Soc, Div. Pet. Chem. - 2004. - V.49.-N3-4. - 4P. - 781425*.

Lenkova O.V., Deberdieva E.M., Osinovskaya I.V. *Ustoychivoe razvitie neftegazovykh kompaniy: usloviya i perspektivy* [Sustainable development of oil and gas companies: conditions and prospects]. *Neft', gaz i biznes*, 2012, no. 11, p. 11-13.

Makarevich V.N., Iskritskaya N.I., Bogoslovskiy S.A. *Resursnyy potentsial tyazhelykh neftey Rossiyskoy Federatsii: perspektivy osvoeniya* [The resource potential of heavy oil of the Russian Federation: development prospects]. *Neftegasovaya geologiya. Teoriya i praktika*, 2010, vol. 5, no. 2, available at: http://www.ngtp.ru/rub/6/29_2010.pdf

Milovidov K.N. *Ekonomika mirovoy neftyanoy promyshlennosti* [The economy of the world oil industry]. Moscow: RGU nefti i gaza im. I.M. Gubkina, 2003, 221 p.

Morgan P.M., Viljoen C.L., Roets P.N., Shaberg P.W., Myburgh I.S., Botha J.J., Dancuart L.P. *Some comparative chemical, physical and compatibility properties of Sasol Slurry Phase Distillate Diesel Fuel - International Fall Fuels and Lubricants Meeting and Exposition. -1998.-982488.- P.9.-19-22 Oct. San Francisco, California, USA*.

Netraditsionnye istochniki uglevodorodnogo syr'ya [Non-conventional sources of hydrocarbon raw materials]. Editor V.P. Yakutseni. Moscow: Nedra, 1989, 223 p.

Norton P., Vertin K., Bailey B., Clark N.N., Lyons D.W., Gougen S., Eberhardt J. *Emission from Trucks using Fischer-Tropsch diesel fuel - International Fall Fuels and Lubricants Meeting and Exposition.-1998.- 982526.-P. 12.-19-22 Oct., San Francisco, California, USA*.

Petrosova O.B. *Effektivnost' investitsiy v rossiyskoy energetike* [The efficiency of investment in the Russian energy sector]. Synopsis for the dissertation: 08.00.10. Moscow, 2002, 212 p.

Pisarenko Zh.V., Dukhno S.I. *Napravleniya razvitiya gosudarstvennogo regulirovaniya energeticheskikh rynkov* [Areas of state regulation of the energy markets]. Zapiski Gornogo instituta. Problemy razvitiya mineral'no-syr'evogo i toplivno-energeticheskogo kompleksov Rossii, 2008, vol. 179, p. 25-28.

Plenkina V.V., Lenkova O.V., Osinovskaya I.V. *Tekhnologiya optimizatsii korporativnogo portfelya neftegazovykh kompaniy* [Technology optimization of the corporate portfolio of oil and gas companies]. Fundamental'nye issledovaniya, 2012, no. 11-3, p. 775-778.

Rajnish G. GTL: Economics, challenges and value proposition. - 24P. - 5-7 March 2007. - Doha. - Qatar.

Razvitie neftegazovogo kompleksa v Rossii za 2014 god [Development of the oil and gas industry in Russia for 2014]. Available at: <http://www.ra-national.ru> (retrieved 28.05.2015).

Roberto Callari, Tatiana Magalhães Gerosa, Patrícia Helena Lara dos Santos Matai. Production of liquid hydrocarbons employing natural gas: a study of the technical and economical feasibility of a GTL plant in Brazil. *Studies in Surface Science and Catalysis* (2007). - Volume: 167, Pages: 135 -140.

Rossiyskoe toplivo pokoryaet Evropu [Russian fuel to conquer Europe]. Available at: <http://www.nefttrans.ru/analytics/rossiyskoe-toplivo-pokoryaet-evropu.html> (retrieved 14.05.2015).

Samsonov V.S. *Ekonomika predpriyatiy ekonomicheskogo kompleksa* [Economics of enterprises and economic complex]. Moscow: Vysshaya shkola, 2001, 416 p.

Schaberg P.W., Botha J.J., Schnell M., Hermann H.O., Pelz N., Maly R. Emissions performance of GTL diesel fuel and blends with optimized engine calibrations. - SAE Conference.- 2005. - P.9. -11-13 May. - Rio de Janeiro, Brazil.

Schaberg P.W., Morgan P.M., Myburgh I.S., Roets P.N.J. Botha J.J. An overview of the production, properties, and exhaust emissions performance of Sasol Slurry Phase Distillate diesel. - International Colloquium on Fuels. - 2010. - P. 10- Jan. - Ostfildern, Germany.

Synthetic fuels: a long-term vision. - *Petroleum Economist*-2013. - N.2 - P.3.

Tan S., Liang R., Xu Y. Dong L. Techno-economic Comparison of Gas-to-Liquids with Liquefied Natural Gas-Technical Development, Plant Efficiency, Market Potential and Capital Cost - *Hydrocarbon World*. - 2009. - V.4. - N1. - P.75-77.

Taylor G., Azeez T. Synthetic fuels - the contractor viewpoint based on the Perl GTL project.- 2011.-8P.

Tekhnologii GTL i CTL 2014 [GTL technology and CTL 2014]. Available at: <http://www.top-r.ru/stat/35285.html> (retrieved: 15.04.2015).

Telegina E.A. *Uglevodorodnaya ekonomika* [The hydrocarbon economy]. Moscow: Izdatel'skiy tsentr RGU nefti i gaza imeni I.M. Gubkina, 2012, 441 p.

The market for GTL diesel. Birch. C. *Petroleum Economist*. - 2012. - Special issue Fundamentals of Gas to Liquids. - P. 31-34.

The Petroleum Oil and Gas Corporation of South Africa (Pty) Ltd Operations Division - 18th World Petroleum Congress.-Johannesburg South Africa, 25-29 Sept-2009. - 27 P.

Uchkin M.S. *Obosnovanie vozmozhnostey po uvelicheniyu dobychi gaza v Rossii s ispol'zovaniem tekhnologii polucheniya sinteticheskikh zhidkikh topliv* [Justification of opportunities to increase gas production in Russia with the use of technologies to produce synthetic liquid fuels]: synopsis for the dissertation: 08.00.05. Moscow, 2005, 212 p.