



**ТОМ 3
РОССИЙСКИЙ МАЛО-
И СРЕДНЕТОННАЖНЫЙ СПГ
Региональная серия:
Кузбасс, Якутия, Дальний
Восток, Сахалин, Черное море**



ОГЛАВЛЕНИЕ

РЕЗЮМЕ	8
ПЕРСПЕКТИВЫ РЕГИОНОВ	10
МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ СПГ ПРОЕКТОВ	12
РОССИЙСКИЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ СПГ ПРОЕКТЫ.....	18
Кемеровская область.....	20
Якутия.....	24
Дальний Восток	27
«Владивосток СПГ».....	28
ООО «Дальгазресурс» (Чегдомын).....	29
Сахалинская область	30
Малотоннажный СПГ	30
Вторая волна крупнотоннажных проектов.....	33
Потенциал газового хаба на Дальнем Востоке	34
Черное море	38
Перспективы развития бункеровки СПГ в Черном море и прилегающих странах»	40
Южный газовый хаб	45
ВЫВОДЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ СЕРИИ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	46
ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ №1: ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СПГ ПРОЕКТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (КООРДИНАТЫ)	49
ПРИЛОЖЕНИЕ №2: ПЕРЕЧЕНЬ СПГ ПРОЕКТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ПРОГНОЗ ДО 2035 ГОДА)	52

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Рисунок 1: Потенциальное производство СПГ в России и регионы развития СПГ	10
Рисунок 2: Структура использования газа на транспорте в Российской Федерации по подпрограмме «Развитие рынка газомоторного топлива»	17
Рисунок 3: Временной график реализации проекта ООО «Сибирь-Энерго»	20
Рисунок 4: Производственная цепочка проекта ООО «Сибирь-Энерго»..	22
Рисунок 5: Карта газотранспортной системы Центральной Якутии.....	24
Рисунок 6: Профиль пропускной способности и потребления газа в Центральной Якутии.....	25
Рисунок 7: Производственная цепочка проекта производства СПГ в Центральной Якутии.....	26
Рисунок 8: Схема Развитие СПГ-инфраструктуры Якутии	27
Рисунок 9: Целевые рынки проекта Владивосток СПГ	28
Рисунок 10: Карта размещения малотоннажных заводов на Буреysком участке недр	29
Рисунок 11: Элементы малотоннажного СПГ проекта «Сахалин-2»: газовоз Sun Arrows	30
Рисунок 12: Карта размещения объектов инфраструктуры ГМТ на Сахалине схема развития СПГ на Сахалине	31
Рисунок 13: Результаты опроса по перспективам развития малотоннажного СПГ на Сахалине и в Архангельске	33
Рисунок 14: Глобальный рост спроса на газ по регионам мира (млрд куб. м).....	34
Рисунок 15: Ожидаемые потоки российского газа в АТР к 2030 г. (инерционный сценарий)	36
Рисунок 16: Газовый хаб во Владивостоке к 2030 г.....	38
Рисунок 17: Терминал Marmara Ereğlisi	39
Рисунок 18: Целевые рынки проекта производства СПГ на Черном море.....	39
Рисунок 19 Распределение потоков газа для переработки и экспорта в Южном Федеральном округе.....	45

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1: Карта СПГ отрасли в регионах России	11
Таблица 2: Классификация СПГ проектов	12
Таблица 3: Модель 1: сети малотоннажного СПГ российских компаний	14
Таблица 4: Модель 2: Использование региональных особенностей (Среднетоннажные проекты «Газпрома», «Криогаза» и «НОВАТЭКа») .	15
Таблица 5: Модель 3: Реализация проектов с участием промышленных партнеров	15
Таблица 6: Целевые параметры сценария опережающего развития программы «Развитие рынка газомоторного топлива»	16
Таблица 7: Список мало- и среднетоннажных проектов в России	18
Таблица 8: Показатели проекта ООО «Сибирь-Энерго»	21
Таблица 9: Перечень действующих и заявленных проектов производства СПГ в Якутии	25
Таблица 10: Перечень проектов на Дальнем Востоке	28
Таблица 11: Этапы проекта ООО «Дальгазресурс»	29
Таблица 12: Перечень объектов распределенной генерации на Сахалине	31
Таблица 13: Перечень объектов распределенной генерации на Сахалине	31
Таблица 14: СПГ производства на Сахалине	32
Таблица 15: Модели СПГ производства на Дальнем Востоке	34
Таблица 16: Сравнительный анализ основных вариантов газового хаба в Азии	35
Таблица 17: Перечень проектов на Юге России	38

ПОД РЕДАКЦИЕЙ



Александр Климентьев

Эксперт WWF по СПГ для Арктической зоны
Научный руководитель рабочей группы по мало-
и среднетоннажному СПГ Энергетического
центра Московской школы управления
СКОЛКОВО

E-mail: t_diamonds@mail.ru



Татьяна Митрова

Директор,
Центр энергетики Московской школы
управления СКОЛКОВО

E-mail: energy@skolkovo.ru



Сергей Капитонов

Аналитик,
Центр энергетики Московской школы
управления СКОЛКОВО

E-mail: energy@skolkovo.ru

АВТОРЫ



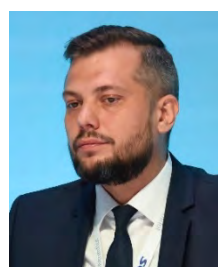
Администратор рабочей группы

Минзалея Ишмуратова

Заместитель директора Центра энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО, аспирантка ИНЭИ РАН

Участник рабочей группы рабочей группы по мало- и среднетажному СПГ Энергетического центра Московской школы управления СКОЛКОВО

E-mail: energy@skolkovo.ru



Кемеровская область

Денис Сницкий

Исполнительный директор ООО «Сибирь-Энерго»

E-mail: snitsky@mail.ru



Якутия

Георгий Трофимов

Генеральный директор ООО «СиТЭК»

E-mail: tgd_1@mail.ru

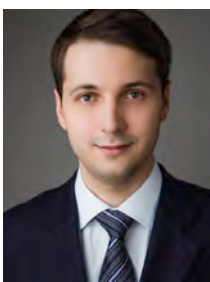


Черное море и газовый хаб

Игорь Родичкин

Участник рабочей группы рабочей группы по мало- и среднетажному СПГ Энергетического центра Московской школы управления СКОЛКОВО

E-mail: Rodichkinigor@hotmail.com



Черное море и бункеровка

Андрей Хауг

Аспирант кафедры международного нефтегазового бизнеса

E-mail: andrej.haug@gmail.com

СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

DOE	Department of Energy (Министерство энергетики США)
IEA	International Energy Association (Международная энергетическая ассоциация)
TPA	Third party access (доступ третьих лиц – недискриминационный доступ)
GIE	Gas infrastructure Europe
ECA	Emission control area (зона контроля выбросов)
АТР	Азиатско-Тихоокеанский регион
ГПЗ	газоперерабатывающий завод
СПГ	сжиженный природный газ
СУГ	сжиженные углеводородные газы
ДТ	дизельное топливо

РЕЗЮМЕ

Настоящий цикл публикаций по отрасли мало- и среднетоннажного СПГ в России посвящен региональным проектам производства СПГ и состоит из трех частей:

1. Балтика
2. Арктика
3. Прочие регионы

Данный том посвящен третьему разделу, анализу мало- и среднетоннажных проектов в различных регионах России. Каждый из них является уникальным проектом со своим целевым рынком и схемой реализации.

В последнее время было запущено несколько малотоннажных установок, а действующие производства уверенно увеличивают сбыт, в том числе и за счет выхода на новые рынки.

Малотоннажный СПГ начинает использоваться в качестве моторного топлива на горнодобывающих производствах, в различных районах страны реализуются проекты автономной газификации, распределенной тепловой и электрогенерации.

Развитие перевозок СПГ по железной дороге позволяют расширить географию продаж малотоннажного СПГ в нашей стране и даже вывести российский СПГ на ранее недоступные рынки сбыта.

На некоторых площадках действующих проектов по производству СПГ подготавливаются к строительству и даже запуску вторые очереди. Подобные истории успеха демонстрирует рост зрелости локальных рынков в отношении СПГ и создают хорошие условия для привлечения дополнительных инвестиций в отрасль.

За последний год в России появилась новая модель развития малотоннажного СПГ: участие крупных государственных корпораций. ГК «Ростехнология» и АО «Атомэнергомаш» входят на рынок малотоннажного СПГ и готовы осуществлять прямые инвестиции в проекты производства и потребления СПГ.

В 2020 г. ожидается запуск первой малотоннажной СПГ установки НОВАТЭКа. Начинается формирование транспортного коридора от Санкт-Петербурга до Магнитогорска, позволяющего использовать СПГ в качестве моторного топлива по всей протяженности пути.

«Газпром» планирует использовать модель среднетоннажного проекта КС «Портовая» и реализовать аналогичные проекты на Дальнем Востоке и на Черном море.

Для успеха СПГ проектов на Дальнем Востоке и на Юге России необходимо тесное сотрудничество с азиатскими и турецкими национальными газовыми компаниями, включая развитие флота криогенных цистерн-контейнеров, малотоннажных газозов и бункеровщиков. Перспективным направлением сотрудничества

является интеграции мало- и среднетоннажного СПГ в сложившиеся цепочки крупнотоннажных СПГ терминалов.

Российские СПГ проекты могут играть значительную роль в создании региональных газовых хабов на Юге Европы и на Дальнем Востоке.

Конечно, по причине начальной стадии развития технологий транспортировки и использования малотоннажного СПГ в нормативной базе имеются пробелы и излишне строгие требования, отсутствуют утвержденные ФАС тарифы на транспортировку СПГ по железной дороге.

Сохраняется актуальность реализации мер, стимулирующих потребление использование СПГ в России.

За последние несколько лет отрасль малотоннажного СПГ в России успешно прошла стадию первоначального становления. В настоящее время действующие установки есть во многих регионах России, заявлены десятки новых проектов.

Совокупный объем производства на малотоннажных установках достигнет почти 4,5 млн т к 2030 г. и составит 3 % от общего объема производства СПГ в России.

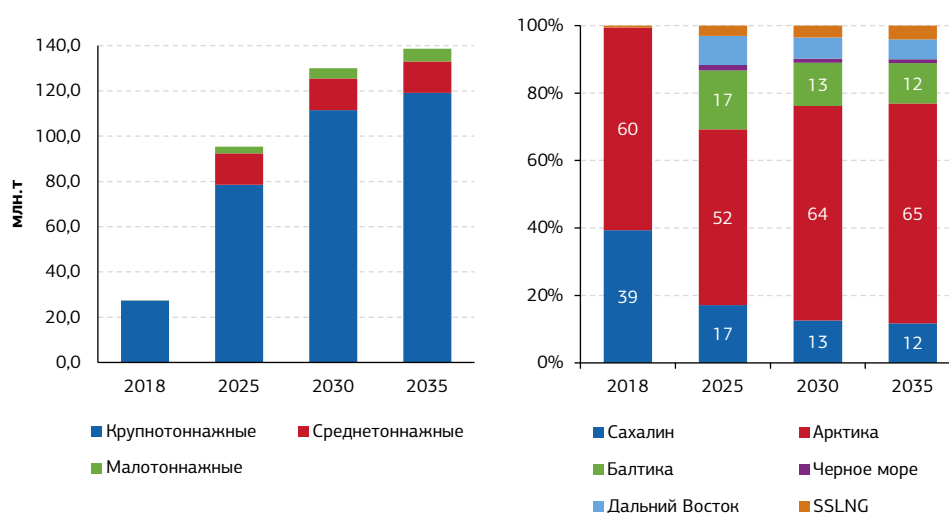
ПЕРСПЕКТИВЫ РЕГИОНОВ

Общая оценка потенциала производства СПГ в России по оценке Министра энергетики, приведенная в статье «Окно возможностей для России»¹, составляет 40-80 млн т, что вместе с уже заявленными проектами дает общий возможный объем производства СПГ в стране в 123-163 млн т в год.

Достижение таких объемов производства возможно, в первую очередь, за счет крупнотоннажных проектов в Арктике, на Балтике и на Сахалине.

При этом значительную роль в достижении этого уровня окажут мало- и среднетоннажные проекты производства СПГ.

Рисунок 1: Потенциальное производство СПГ в России и регионы развития СПГ



Источник: Экономическая лаборатория АлександрА КлиментьевА

Доступность газа в отдельных регионах Российской Федерации и распространение изолированных систем газоснабжения в восточной части России позволяют использовать разнообразную ресурсную базу [1,2].

В условиях ограниченной инфраструктуры и рынка сбыта для региональных проектов наиболее вероятно развитие следующих направлений:

1. строительство преимущественно малотоннажных заводов;
2. развитие сервисов по транспортировке и распределению малотоннажного СПГ автомобильным и железнодорожным транспортом, включая создание региональных флотов ISO контейнеров, автомобильных цистерн, криоАЗС, а для прибрежных проектов - бункеровщиков и малотоннажных газовозов;
3. формализация и регулирование экспортных поставок СПГ в трансграничные регионы.

¹ <https://minenergo.gov.ru/node/10283>

Растущая инвестиционная активность в российские региональные проекты производства СПГ требует значительных изменений инфраструктуры транспортировки и хранения СПГ, новых технологических решений по производству, распределению СПГ, а также значительных изменений в области нормативного регулирования отрасли СПГ в России.

Таблица 1: Карта СПГ отрасли в регионах России

цены на газ и газовый хаб	регулирование цен на газ в подавляющем случае; для проектов СПГ с экспортными рынками, подключенных к ЕСГ или газопроводам «Сила Сибири» и «Сахалин-Хабаровск-Владивосток», цена на газ будет устанавливаться в индивидуальном порядке; начало раскрытия информации по ценам и объемам малотоннажного СПГ в различных регионах.
производство СПГ	преобладающее развитие малотоннажного СПГ; расширение использования российских технологий и оборудования; вхождение в качестве инвесторов в проекты производства российских государственных компаний; инвестиции в проекты со стороны нефтегазовых компаний и рост прямых инвестиций из непрофильных отраслей.
перевозка СПГ	создание малотоннажных газовозов и бункеровщиков, в т.ч. ледового класса; использование автомобильных цистерн и ISO контейнеров.
терминалы	появление спутниковых терминалов СПГ по мере роста производства; стандартизация перевалки СПГ цистерн-контейнеров на сухопутных и морских терминалах.
рынок СПГ	газомоторное топливо; распределенная тепловая и электрическая генерация; в отдельных случаях автономная газификация; бункеровка речного и портового флотов.
нормативное регулирование	формализация получения разрешения на экспорт СПГ; разработка национальных правил доступа к объектам инфраструктуры (терминалы, газовозы); введение правила доступа третьих лиц (ТРА) к объектам инфраструктуры, в т.ч. терминалам перевалки СПГ; установление железнодорожных тарифов на перевозку СПГ.

МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ СПГ ПРОЕКТОВ

В мире существует множество классификаций проектов СПГ в зависимости от объема производства. В конце 2018 г. рабочей группой по мало- и среднетоннажному СПГ была разработана своя классификация, учитывающая требования российских актов нормативного регулирования, особенности рынков, на которые проекты СПГ ориентированы.

Таблица 2: Классификация СПГ проектов

	Малотоннажный	Среднетоннажный	Крупнотоннажный
Источник сырья	газораспределительные сети; месторождение; биогаз	газораспределительные сети; месторождение	интеграция с проектами добычи; национальная газовая сеть
Объем производства	< 80 тыс т	< 2 млн т	>2 млн т
Технологические решения	детандерные; дрессельные; азотные	смесевые хладагенты	многокомпонентные смесевые; хладагенты
Логистика	до 600 км; в отдельных случаях до 2000 км	до 2000 км	без ограничений
Технология транспортировки	Автоцистерны; танк-контейнеры	Цистерны; газовозы до 60 тыс куб. м	крупные газовозы до 260 тыс куб. м классов Q-Max, Q-Flex, Yamalmax
Потребители	мелкий опт; розница	операторы нишевых рынков; агрегаторы	национальные газовые и энергетические компании; агрегаторы
Каналы сбыта	криоАЗС; автономное тепло и энергоснабжение	национальные и региональные приемные терминалы; операторы малотоннажного СПГ	национальные приемные терминалы; операторы малотоннажного СПГ
Масштаб операция	локальный	региональный	глобальный
Пример	СПГ заводы «Криогаз»; СПГ Канюсята («Газэнергосеть»); СПГ Екатеринбург («Межрегионгаз»); СПГ Нижний Бестях (Ассоциация строителей АЯМ)	«Криогаз Высоцк»; КС «Портовая»; «Ямал СПГ» Т4; «Обский СПГ» Т1-Т3	«Сахалин-2»; «Ямал СПГ» Т1-Т3; «Балтийский СПГ»
Меры государственной поддержки	упрощенное регулирование по ГОСТ Р 55892-2013	не определены	СРП; налоговые льготы; государственные инвестиции (ФНБ)

Источник: «Среднетоннажный СПГ в России: между небом и землей», под редакцией А.Ю. Климентьев, Т.А. Митрова, А.А. Собко и др., Московская школа управления СКОЛКОВО, Москва, Декабрь 2018.

За прошедшие полтора года с момента разработки первого исследования по малотоннажному СПГ произошел ряд важных изменений в отрасли. Основными событиями 2018-2019 гг. в России стали запуск новых проектов производства СПГ и

отработка технологий транспортировки СПГ на дальние расстояния:

- было положено начало эксплуатации малотоннажного СПГ на Московском газоперерабатывающем заводе² и формирование парка автотранспорта на СПГ³;
- был запущен в эксплуатацию малотоннажный комплекс по производству СПГ в Калининграде;
- осуществлен запуск в эксплуатацию многотопливной АЗС в Копейске, включающую возможность заправки СПГ⁴;
- осуществлялась транспортировка СПГ по железной дороге;
- отмечен рост экспорта СПГ в Казахстан;
- было положено начало экспорта СПГ в Монголию в цистернах-контейнерах.

Сегодня поставки СПГ в цистернах приобретают смысл для некоторых категорий потребителей. С целью оценки возможности поставки СПГ в ISO цистернах в Китай компания Fesco подписала соглашение с китайской компанией Best Ship Energy Management и Zhe Jiang Rui Neng Ocean Shipping по организации поставок СПГ с использованием контейнерного терминала на Дальнем Востоке⁵.

Планам расширения поставок СПГ по железной дороге способствует активность государственных китайских компаний. Государственная национальная компания CNOOC приступила к тестированию поставок СПГ по железной дороге в Китае⁶. Развитие новых способов транспортировки СПГ в Китае и других приграничных к России странах открывают новые возможности для российского СПГ. PetroChina также тестирует использование ISO цистерн для поставки СПГ в Китай⁷.

При этом следует отметить продолжающуюся передачу полномочий по развитию малотоннажного СПГ в «Газпроме», процессы слияния дочерних обществ концерна, которые вовлечены в проекты развития технологий сжижения и рынка газомоторного топлива.

При реализации мало- и среднетоннажных производств в России выделяются три модели стратегий:

² <https://mgpz.ru/spg>

³ http://gasworld.ru/ru/news/russia/krioblok-gazprom-gazomotornoe-toplivo-obespechivaet-sgigennym-prirodnym-gazom-avtopark-avtomobilnoy-kompanii--mostrans/?fbclid=IwAR2pqpzoGfMw9pGBzP4MvJlqMrBzgOlgbOxD68kl_um4GpQETaeZ94XoVvk

⁴ <http://gasworld.ru/ru/news/russia/v-rossii-nachala-rabotu-multitoplivnaya-azs/?fbclid=IwAR0RpkAHYlXLM4vHLHnol6-5xpeDJakMUOsTqdlOevf03dK6qDuOo0-KgXI>

⁵ https://www.lngworldnews.com/fesco-inks-lng-supply-deal-with-chinese-counterparts/?fbclid=IwAR1el3CO9gjCqezysXW0IPrkaHichLbNO2iD_qcXuxok4p8-v1R3n403Q_k

⁶ https://www.reuters.com/article/us-china-energy-gas-cnooc-idUSKBN1WU11F?fbclid=IwAR3-gxmdKut7T7QMNRZ172qASRMoWf_6ltN-mklRf41pJCe7Qm2A3C1_9KU

⁷ https://af.reuters.com/article/energyOilNews/idAFL4N27R0EB?fbclid=IwAR3wz3UndeoQUSBvW9wckHBMX9-TpWYfvPpMKNaeijTbzQmjx4zAtHV_NA

Модель 1: Создание сетей малотоннажного СПГ;

Модель 2: Использование региональных особенностей мало- и среднетоннажного СПГ;

Модель 3: Реализация проектов с участием промышленных партнеров.

Таблица 3: Модель 1: сети малотоннажного СПГ российских компаний

		«Газпром»	«Криогаз»	«НОВАТЭК»
География размещения		по объектам ГРС	Северо-запад России	Челябинск
			Юг России	Московская область
			Дальний Восток	Магнитогорск
Транспортные коридоры		Москва-Санкт-Петербург		Москва-Санкт-Петербург
		Санкт-Петербург-Берлин	н/д	Челябинск-Москва
		Москва-Берлин		Москва-Новороссийск
Установки	действующие	0	3	0
	планируемые	104	2	более 5
Объем производства, тыс т		5 300	330	200

Источник: «Среднетоннажный СПГ в России: между небом и землей», А.Ю. Климентьев, Т.А. Митрова, А.А. Собно и др., Московская школа управления СКОЛКОВО, Москва, Декабрь 2018.

Доступность технологии, достаточно высокое качество для производства в малых объемах, низкие в абсолютных значениях стартовые инвестиции привлекают в индустрию не только инвесторов из нефтегазовой отрасли.

Практически все малотоннажные заводы в России в азиатской части принадлежат непрофильным инвесторам (группа частных инвесторов в Новокузнецке, ассоциация строителей АЯМ, частный инвестор и Корпорация развития Сахалина в Южно-Сахалинске).

Запасы газа, которые имеют доступ к «Силе Сибири» составляют 60 % от общих суммарных запасов газа Якутии и Иркутской области, а оставшиеся 40 % запасов имеют ограничения и изолированы. Средне- и малотоннажный СПГ на сегодняшний день является единственным вариантом монетизации газа для месторождений Восточной Сибири.

Среднетоннажные проекты крупных игроков также имеют общие признаки и реализуются с максимальным использованием технологических преимуществ в каждом отдельном регионе.

Таблица 4: Модель 2: Использование региональных особенностей (Среднетоннажные проекты «Газпрома», «Криогаса» и «НОВАТЭКа»)

	«Газпром»	«Криогаз»	«НОВАТЭК»
География размещения	береговые площадки на Балтике, Тихом океане, Черном море	береговая площадка на Балтике; Дальний Восток	площадки крупнотоннажного проекта; береговая площадка на Балтике
Принцип	попытка тиражировать проект КС «Портовая» по мощности; ориентация на новые сегменты растущего рынка моторных топлив	использование собственной разработки технологии азотного цикла	строительство 4 линий среднетоннажного СПГ по собственной технологии
Установки	действующие	0	1
	строящиеся	1	1
	планируемые	2	4
Объем производства, тыс т	4 500	423	6 086

Источник: Экономическая лаборатория АлександрА КлиментьевА

Развитие российских и мировых проектов СПГ притянуло интерес крупных корпораций, в том числе, с государственным участием.

Таблица 5: Модель 3: Реализация проектов с участием промышленных партнеров

Компания	Планируемые проекты	Сегмент рынка СПГ	Формы участия
АО «Атомэнергомаш»	площадки в Архангельске, Якутске, Поволжье, Сахалин	малотоннажный (до 80 тыс т в одну линию)	прямые инвестиции, использование оборудования собственного производства
ГК «Ростехнология» ⁸	площадки в Архангельске, Тверская область	среднетоннажный (120 тыс т в одну линию)	прямые инвестиции, реализация интегрированных проектов с производством и инфраструктурой использования СПГ.

Источник: Экономическая лаборатория АлександрА КлиментьевА

Государственная поддержка использования СПГ в качестве моторного топлива будет оказываться в рамках программы «Развитие рынка газомоторного топлива».

Концепция этой программы разрабатывалась с целью активизации перехода транспорта на использование природного газа в качестве моторного топлива и синхронизации развития парка газомоторных транспортных средств, мощностей по производству газомоторного топлива, газотранспортной и сервисной инфраструктуры.

⁸ <http://www.promtec-rostec.ru/company/about>

К основным факторам, сдерживающим перевод техники на газомоторное топливо, относятся:

- недостаточное количество объектов газозаправочной инфраструктуры заправки сжиженным природным газом (бункеровочных баз в морских и речных портах);
- ограниченные возможности перевода существующего флота из-за конструктивных особенностей, значительного износа транспортных средств
- недостаточное развитие сети сервисных центров по обслуживанию газомоторных транспортных средств;
- низкая заинтересованность предприятий в переводе транспорта на газомоторное топливо из-за более высокой покупной цены газомоторной техники и необходимости выделения средств на модернизацию производственной базы и подготовку персонала для эксплуатации транспортных средств на метане;
- ограничения существующей нормативно-правовой базы, сдерживающие развитие газозаправочной инфраструктуры;
- низкая информированность о возможностях и преимуществах природного газа в качестве моторного топлива.

Таблица 6. Целевые параметры сценария опережающего развития программы «Развитие рынка газомоторного топлива»

Показатель	2018	2024	2030
Объемы реализации, млн куб. м	685,8	3 764,6	10 685,4
Автотранспорт	681,0	2 360,3	6 426,4
КПГ-сегмент	681,0	1 971,3	5 445,6
СПГ-сегмент	0,0	389,0	980,8
Железнодорожный транспорт	4,8	161,2	297,2
Морской транспорт	0,0	848,2	2 132,9
Внутренний водный транспорт	0,0	14,5	42,7
Карьерная техника	0,0	258,1	1 353,9
Сельскохозяйственная техника	0,0	122,3	432,3
Количество объектов газозаправочной инфраструктуры, ед.	381	1 387	2 335
- в т.ч. АГНКС	380	1 300	2 100
- в т.ч. КриоАЗС	0	70	200

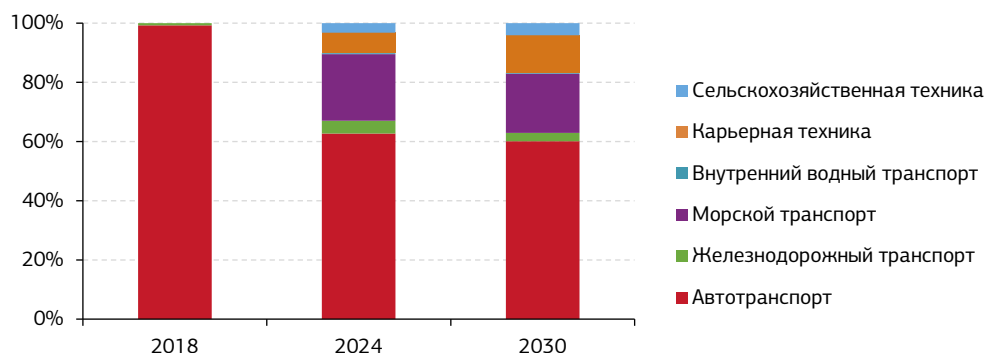
Источник: Концепция подпрограммы «Развитие рынка газомоторного топлива» государственной программы Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики»

Суммарный экологический эффект снижения выбросов на всех видах транспорта составит к 2030 г.:

- парниковых газов – более 4 млн т, с накопленным итогом более 23 млн т CO₂-эквивалента;
- отдельных видов выбросов (диоксида серы, сажи, бензапирена) – на 5% от общего объема выбросов автотранспорта.

В рамках реализации программы предполагается финансовая поддержка государства в размере 36 млрд руб. в год.

Рисунок 2: Структура использования газа на транспорте в Российской Федерации по подпрограмме «Развитие рынка газомоторного топлива»



Источник: Концепция подпрограммы «Развитие рынка газомоторного топлива» государственной программы Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики»

РОССИЙСКИЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ СПГ ПРОЕКТЫ

Перечень российских региональных СПГ проектов является динамичным. Сообщения о новых проектах появляются регулярно.

По состоянию на конец 2019 г. идентифицированы следующие проекты в стадии эксплуатации, строительства и проекты на уровне замысла.

Таблица 7. Список мало- и среднетоннажных проектов в России

Регион	Объем производства, тыс т/год	Оператор	Статус	Дата начала поставки	Рынок сбыта
Средние проекты					
Ленинградская область Высоцк	2 x 330	«Газпромбанк» «НОВАТЭК»	в эксплуатации	2019	экспорт в Европу
Ленинградская область КС «Портовая»	1500	ПАО «Газпром»	строительство	2020	экспорт в Европу газоснабжение Калининградской области
Ямал Сабетта	950	Ямал СПГ	строительство	2020	аналогично Ямал СПГ экспорт Европа и АТР
Ямал Сабетта	3 x 1600	ООО «Обский СПГ»	замысел	2022-2023	аналогично Ямал СПГ экспорт в Европу и АТР
Черное море	500 - 1500	ПАО «Газпром»	замысел	2025	бункеровка на Черном и Средиземном морях газоснабжение бассейна Дуная
Приморье Владивосток	1500	ПАО «Газпром»	замысел	2025	Бункеровка в Тихом океане
Малотоннажные проекты					
Петергоф	8,1	ООО «Газпром ГМТ»	действующий	1997 (?)	
Кингисепп	7	ООО «Криогаз»	действующий на АГНКС	2008	автономная газификация
Калининград	21 (3 т/ч)	ООО «Газпром ГМТ»	действующий	2013	Экспорт в Европу
Екатеринбург	21	ООО «Газпром межрегионгаз Екатеринбург»	действующий	2013	ГМТ, Экспорт в Казахстан
Канюсята, Пермский край	11,1	ООО «Газпром СПГ технологии»	действующий	2014	ГМТ, автономная газификация
Псков	21 (3 т/ч)	ООО «Криогаз»	действующий с АГНКС	2016	бункеровка паромов на Балтике
Первоуральск	7,4 (5,6)	ООО «Газпром СПГ технологии»	действующий		автономная газификация
Якутия	7	ООО «СПГ»	действующий	декабрь 2016	железнодорожные станции АЯМ экспорт в Монголию

Регион	Объем производства, тыс т/год	Оператор	Статус	Дата начала поставки	Рынок сбыта
Новокузнецк Кузбасс	12 (1,5 т/ч)	ООО «Сибирь-Энерго»	действующий	3 кв. 2017	ГМТ карьерная техника
Москва, АНГКС-1 Московский газовый завод	4,8 (0,6 т/ч)	ООО «Газпром ГМТ»	действующий	2019	ГМТ
Калининград КСПГ	50 (7 т/ч)	ООО «Криогаз»	действующий	2019 1-ая очередь	Экспорт в Европу
Калининград	2 x 50 (расширение)		строительство	2021 2-ая очередь	
Сахалин Южно-Сахалинск	12,75	ПСК «Сахалин»	действующий	2019	ГМТ котельные
Якутия	8	ООО «СПГ»	ПНР	2019	железнодорожные станции АЯМ экспорт в Монголию
Магнитогорск	45	ПАО «Новатэк»	строительство	2020	ГМТ
Регион	Объем производства, тыс т/год	Оператор	Статус	Дата начала поставки	Рынок сбыта
Проекты в стадии замысла					
Архангельская область Новодвинск	1,5 т/ч с увеличением до 140 тыс т/год	ООО «Архангельск СПГ»			автономная газификация карьерная техника бункеровка
Новокузнецк Кузбасс	12 (расширение)	ООО «Сибирь-Энерго»			ГМТ карьерная техника
ГРС «Каргала» Шегарский район Томской области	56 (6-7 т/ч)				автономная газификация
КСПГ Тобольск	н/д				ГМТ для ж/д
КСПГ Сургут	н/д				ГМТ для ж/д
КСПГ Ноябрьск	н/д	ООО «Газпром СПГ технологии»			ГМТ для ж/д
КСПГ Конаково	н/д				автономная газификация
КСПГ Артем	24				автономная газификация
Сахалин КСПГ Леонидово	40				автономная газификация Курильских островов
Сахалин КСПГ Дальнее	40				ГМТ, бункеровка судов
Проект «Северо-Запад»	20				ГМТ, карьерная техника
Проект «Сибирь»	50	ООО «Криогаз»			потребители Кузбасса
Проект «Юг»	20				ГМТ, бункеровка судов
Проект «Дальний Восток»	100				ГМТ Экспорт в Китай
Хабаровский край Чегдомын	40	ООО «Дальгазресурс»			ГМТ, распределенная генерация, экспорт Китай

Регион	Объем производства, тыс т/год	Оператор	Статус Дата начала поставки Рынок сбыта
Якутия	более 10 проектов подробнее см. главу Якутия		Экспорт в Монголию, Китай, Корею, Японию
Иркутская область Усть-Кут	80	ООО «ИНК»	ГМТ, автономная газификация
Хабаровский край	12,75	ООО «Криогентех»	

Источник: Экономическая лаборатория АлександрА КлиментьевА

Два проекта из вышеуказанного списка представляют собой расширение уже действующих производств СПГ путем строительства второй очереди:

- в Якутии в этом году ожидается запуск установки производительностью 8 тыс т/год;
- в Кемерово успех использования СПГ на карьерной технике обеспечивает высокий уровень загрузки производства, что подталкивает к расширению производства.

Координаты и параметры действующих мало- и среднетоннажных установок приведены в Приложении №1: Перечень действующих СПГ проектов в Российской Федерации (координаты).

Кемеровская область

С 2017 г. в Кузбассе реализуется интегрированный проект по производству сжиженного природного газа и созданию инфраструктуры для его потребления в качестве моторного топлива.

Реализует данный проект новокузнецкая компания «Сибирь-Энерго», образованная группой предприятий из угледобывающей отрасли региона с целью снизить топливную составляющую в стоимости транспортировки горной массы.

Рисунок 3: Временной график реализации проекта ООО «Сибирь-Энерго»



Источник: ООО «Сибирь-Энерго»

Производственная мощность первой очереди завода по сжижению природного газа составляет 1,5 т в час (18 млн куб. м в год) из

мощности в 6 т в час (72 млн куб. м в год), на которые выданы технические условия на подключение к газовым сетям и одобрены лимиты поставок сетевого природного газа.

Таблица 8. Показатели проекта ООО «Сибирь-Энерго»



Производительность	1,5 т/ч / 2 070 куб. м
	12 960 т/ч / 17 885 000 куб. м
Полученные лимиты	72 745 000 куб. м
Капитальные вложения	864 млн руб.
Технология	MRC-цикл смесового хладагента (метан, азот, пропан, этилен, н-бутан), 100% ожижение
Энергопотребление	0,69 кВт/кг
Гибкость производства	20 – 110 %

Источник: ООО «Сибирь-Энерго»

Первая очередь завода СПГ представляет собой малотоннажное модульное производство на основе технологии смесовых хладагентов, что в целом не имеет аналогов в РФ.

Технологию и инжиниринг оборудования обеспечила Китайская государственная компания.

На сегодняшний день первая очередь завода СПГ загружена на 85 % производственной мощности.

Весь производимый сжиженный природный газ используется в качестве моторного топлива на транспортных средствах группы компаний угледобывающей сферы, следующего типа:

1. 20 единиц самосвалов грузоподъемностью 40 т с газовым двигателем;
2. 23 самосвала грузоподъемностью 40 т в газодизельном исполнении;
3. 60 единиц тяжелых карьерных самосвалов Белаз-75131 грузоподъемностью 130 т, из которых:

- 30 самосвалов оборудованы газодизельной системой разработки «Сибирь-Энерго» и наработкой более 15 000 моточасов;
- 30 самосвалов используют газодизельное оборудование одного из мировых лидеров производства систем управления для двигателей - чешской компанией ComAp, поддерживаемой компанией «KAMSS» - официального представителя производителя двигателей Cummins (США) в России, наработкой более 8 000 часов.

Рисунок 4: Производственная цепочка проекта ООО «Сибирь-Энерго»



Источник: Экономическая лаборатория Александра Климентьева

Полный комплект конструкторской документации газодизельных систем согласован с заводом-изготовителем «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ». Пройдена экспертиза промышленной безопасности. Получено разрешение на эксплуатацию в Ростехадзоре.

Конструкция топливных криогенных баков в виде «спарки» и испаритель-регазификатор являются собственными разработками специалистов компаний «ТехноЭко» (компанией – созданной специально для установки и сервисного обслуживания газодизельных систем) и «Сибирь-Энерго».

На способ установки сдвоенного криогенного топливного СПГ-бака на палубе карьерного самосвала серии БЕЛАЗ-7513 получено положительное решение о выдаче патента на изобретение.

Общая наработка всех газодизельных самосвалов составляет более 350 000 моточасов, и за два с лишним года получены следующие результаты:

- достигнут показатель 30% замещения дизельного топлива сжиженным природным газом, позволяющий снизить расходы на топливо в размере около 3,5 миллионов рублей в течение года эксплуатации только одного карьерного самосвала модели БЕЛАЗ-75131, таким образом срок окупаемости газодизельной системы составляет не более трех лет;
- при эксплуатации модернизированных карьерных самосвалов снижается загазованность промышленной площадки и объём выбросов токсичных веществ;

- самостоятельно разработанная система хранения СПГ, на борту карьерного самосвала, позволяет отработать одну смену без дозаправки;
- за период эксплуатации модернизированных карьерных самосвалов не было выявлено негативных моментов, связанных с использованием СПГ в качестве моторного топлива; при переоборудовании самосвала в конструкцию двигателя вносятся минимальные изменения, не влияющие на его мощность.

На сегодняшний день достигнута принципиальная договоренность с компанией «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ» о подготовке к началу реализации карьерных самосвалов серии БЕЛАЗ-7513, оборудованных криогенной бортовой топливной системой производства ООО «ТехноЭко» в качестве официально согласованной комплектации данного оборудования и возможностью приобретения в 2020 г. данной модели серийно с завода-изготовителя.

Запущен новый, согласованный с «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ», проект по модернизации карьерного самосвала БелАЗ-75306 грузоподъемностью 220 т с внедрением в 2020 г.

Испытания модернизированного двигателя на стенде завершены успешно. Ведутся работы по размещению криогенного топливного бака на раме самосвала.

Под существующий объем производства создана минимально необходимая заправочная инфраструктура. Заправку обеспечивают три мобильных криогенных топливозаправщика на специализированных организованных площадках заправки СПГ на клиентских участках горных работ.

На сегодняшний день, готовятся к переоборудованию в газодизельный режим пилотные карьерные самосвалы ряда угледобывающих компаний Кузбасса.

Правительство Кузбасса подготовило предложения по разработке региональной программы комплексного развития рынка сжиженного природного газа на основе якорного потребителя – предприятий горнорудной промышленности Кузбасса с сопутствующим развитием заправочной инфраструктуры для общественного сектора, в статусе пилотного региона и её реализацию с выходом на целевые показатели производства СПГ и его использования в качестве моторного топлива.

Целью реализации региональной программы будет являться повышение инвестиционной привлекательности проектов СПГ и кратное увеличение потребления природного газа в качестве моторного топлива.

Разработка программы будет происходить на основе сложившейся кооперации компаний, реализовавших пилотный интегрированный проект СПГ в Кузбассе с привлечением

заинтересованных отраслевых предприятий и государственных корпораций.

Статус пилотного региона позволит организовать и скоординировать усилия всех заинтересованных участников процесса реализации программы.

Ее реализация позволит отработать механизмы создания инфраструктуры по производству и потреблению СПГ в качестве моторного топлива, что обеспечит возможность дальнейшего тиражирования полученного опыта, а также стать успешной практикой для реализации другими субъектами Российской Федерации своих собственных программ развития рынка газомоторного топлива.

Якутия

Основным поставщиком природного газа для нужд Центрального региона Республики Саха (Якутия) является Средневилюйское газоконденсатное месторождение (СВГКМ), расположенное в 450 км к северо-западу от г. Якутска, в среднем течении реки Вилюй. Месторождение находится на территории Вилюйского улуса (района) в 70 км восточнее административного центра улуса г. Вилюйск.

Рисунок 5: Карта газотранспортной системы Центральной Якутии

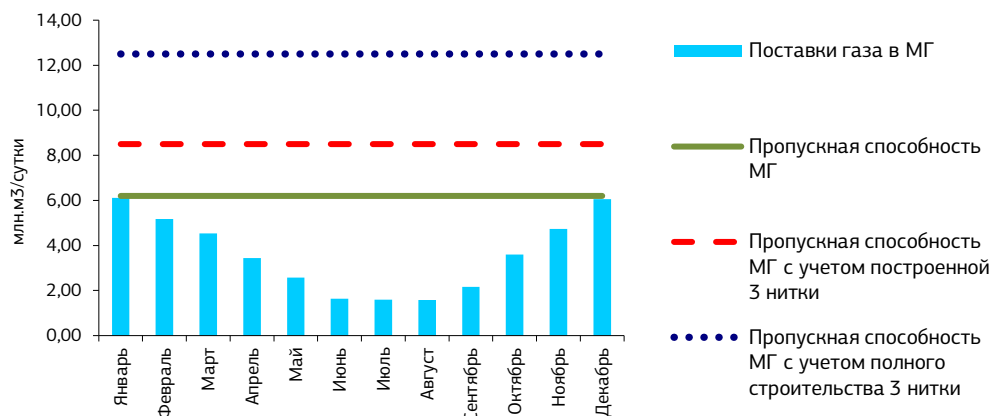


Источник: Министерство промышленности РС (Я)

В качестве основной сырьевой базы для газоснабжения потребителей Центрального региона Якутии выступает Средневилюйское месторождение. В качестве резерва могут выступать Толонское, Соболох-Ниджелинское, Среднетюнгское и другие месторождения, находящиеся в непосредственной близости к магистральному газопроводу.

Транспортировка природного газа проводится по трехниточному газопроводу.

Рисунок 6: Профиль пропускной способности и потребления газа в Центральной Якутии



Источник: АО «Сахатранснефтегаз»

Разведанные запасы природного газа месторождений Центральной Якутии превышают 500 млрд. куб. м. Добыча и транспортировка газа по трубопроводу до г. Якутск позволяет обеспечить поставки до 4,6 млрд куб. м/год (текущее потребление 1,7 млрд куб. м/год).

Первая установка по производству СПГ в Якутии была запущена в эксплуатацию в декабре 2016 г.

Ограниченные возможности монетизации газа в Якутии и высокая доступность газа в текущий момент времени привели к появлению целого перечня производств СПГ различной производительности.

Таблица 9: Перечень действующих и заявленных проектов производства СПГ в Якутии

Инициатор	Объем производства, тыс т	Площадка	Статус	Год начала производства	Параметры	Уровень проработки
ООО «СПГ» Т1	7	Нижний Бестях	действующий	2016		
ООО «СПГ» Т2	8	Нижний Бестях	строящийся	2019		
ООО «Трансхимэкспорт»	300	Алдан	возможный	2021		
АО «Сахатранснефтегаз» Т1-Т3	Т1 - 300 Т2-Т3 - 2 x 350	Нижний Бестях	возможный	2023	Т1 - 2023 Т2 - 2024 Т3 - 2025	замысел финмодель
АО «Сахатранснефтегаз»	25	ЯГПЗ	возможный		3 линии по 1 тыс т	замысел
АО «Саханефтегазсбыт»	15	Нижний Бестях	возможный			замысел
ПАО «ЯТЭК»	25	Речпорт	возможный			замысел
ООО «СПГ»	500	Нижний Бестях	возможный		три линии 10 т/ч 20 т/ч 30 т/ч	замысел финмодель
АО «Атомэнергомаш»	до 80	н/д	возможный	2023		проработка замысла
Итого	≈ 2 000					

Источник: Экономическая лаборатория АлександрА Климентьева

Целевым рынком сбыта в ближайшее время для якутских проектов являются внешние рынки: Монголия и провинция Внутренняя Монголия в Китае. Внутренняя Монголия – рынок не доступный для российского трубопроводного газа и СПГ, поставляемого через прибрежные терминалы.

Активное развитие инфраструктуры рынка СПГ в Китае позволяет вывести якутский СПГ через компанию ООО «СиТЭК», заключившей экспортный контракт с ООО «Газпром экспорт», на внутренний китайский и монгольский рынки.

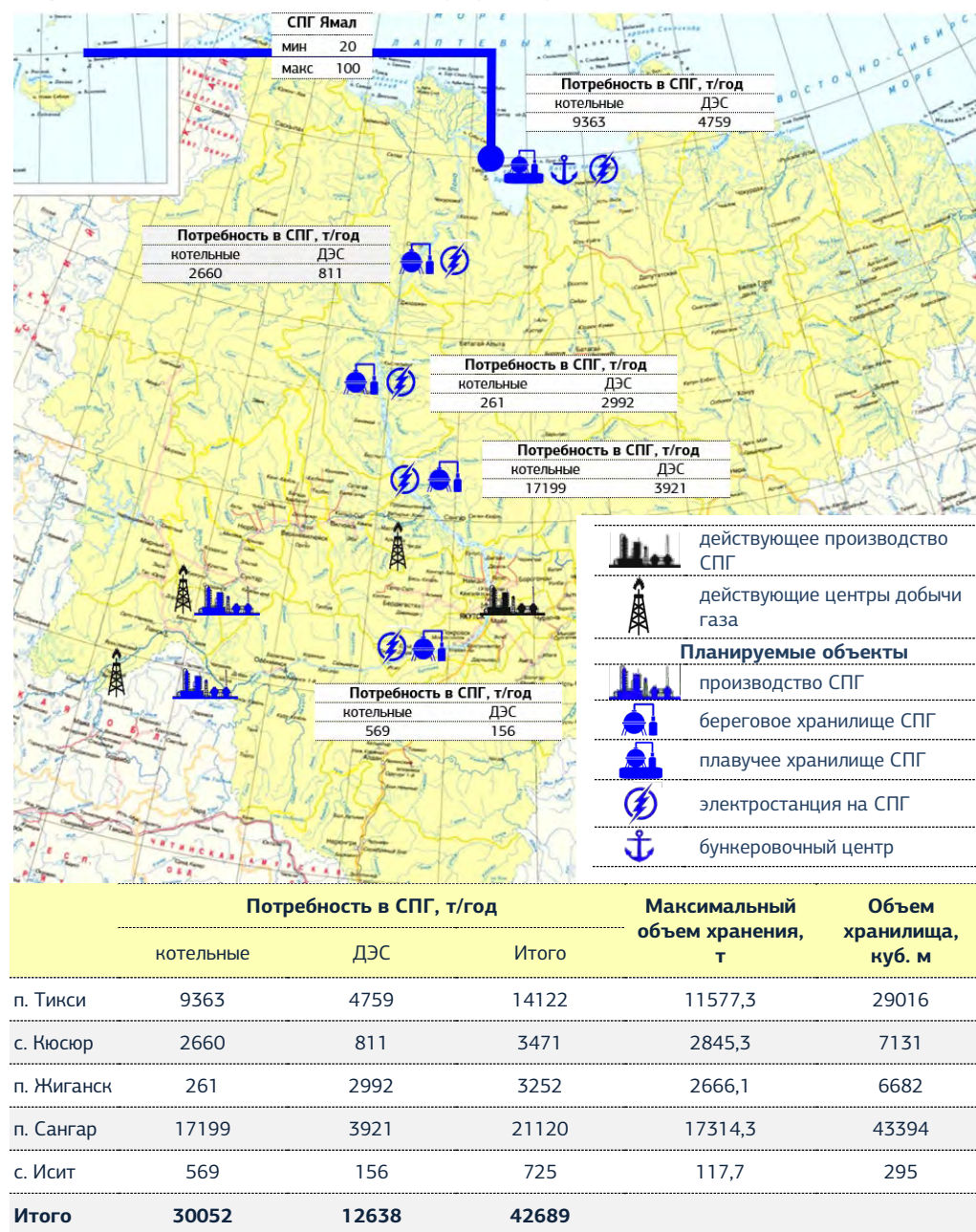
Рисунок 7: Производственная цепочка проекта производства СПГ в Центральной Якутии



Источник: ООО «СиТЭК»

В октябре 2019 г. состоялась первая тестовая отправка СПГ на экспорт в Монголию, показавшая высокое качество СПГ, техническую и коммерческую осуществимость экспорта СПГ по железной дороге.

Рисунок 8: Схема Развитие СПГ-инфраструктуры Якутии



Источник: Экономическая лаборатория АлександрА Климентьева

Дальний Восток

Дальний Восток является регионом с активно развивающейся газотранспортной системой. И, хотя проблема обеспечения промышленных проектов является острой, и из-за нехватки газа не реализуются проекты производства метанола, аммиака и карбамида, так и не началась реализация проекта расширения «Сахалин-2», но для мало- и среднетоннажных проектов имеется возможность получения газа для организации производства.

Таблица 10: Перечень проектов на Дальнем Востоке

Инициатор	Объем производства, тыс	Площадка	Статус
ООО «Дальгазресурс»	80	Хабаровский край	возможный
ООО «Криогентех»	37,5	Хабаровский край	возможный
ПАО «Газпром»	1 500	Приморский край, Владивосток	возможный
ООО «Газпром СПГ технологий»	24	Приморский край, Артем	возможный
ООО «Криогаз»	100	Приморский край	возможный
Итого	≈ 1742		

Источник: Экономическая лаборатория Александра Климентьева

Для перевалки цистерн-контейнеров с СПГ и последующей поставки на рынки азиатских стран может быть использован контейнерный терминал FESCO.

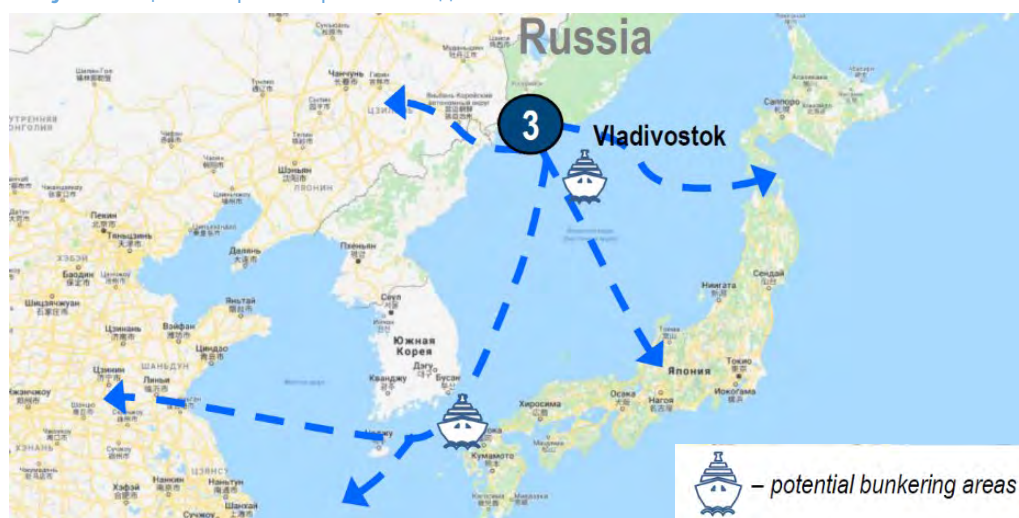
Малотоннажные проекты рассматривают промышленные проекты в качестве перспективного рынка. Например, для перевозки гелия с Амурского ГПЗ планируется использование грузовиков на СПГ, что соответственно будет стимулировать создание системы криоАЗС и АГНКС для заправки транспорта газом.

«Владивосток СПГ»

Проект Владивосток СПГ планируется к реализации в районе города Владивосток. Производительность проекта до 1,5 млн т/год. Целевыми рынками являются Китай, Япония и Южная Корея, а также бункеровка в российских и азиатских портах Японского моря.

Выбор производительности в 1,5 млн т/г может быть связан с партнерством «Газпрома» и Linde по развитию технологий производства СПГ и желанием тиражировать опыт проекта КС «Портовая» в других регионах. Приморье и Черное море являются наиболее вероятными площадками для этого.

Рисунок 9: Целевые рынки проекта Владивосток СПГ



Источник: ПАО «Газпром»

ООО «Дальгазресурс» (Чегдомын)

Проект компании ООО «Дальгазресурс» является интегрированным малотоннажным проектом, включающим в себя добычу газа на Бурейском участке недр с запасами газа по категории С1-С2 около 2 млрд куб. м.

Реализация проекта разделена на три этапа.

Таблица 11: Этапы проекта ООО «Дальгазресурс»

	Объем производства, т/час	Год начала этапа	Объем капитальных вложений, млрд руб.	Численность
Первый этап	6,0	2020 г.	1,215	118
Второй этап	18,0	2022 г.	3,506	160
Третий этап	36,0	2024 г.	6,921	159

Источник: ООО «Дальгазресурс»

Проект включает в себя добычу газа на нескольких участках месторождения. В результате планируется построить четыре установки по сжижению газа на смесевых хладагентах производительностью от 6 т/ч каждая.

Рисунок 10: Карта размещения малотоннажных заводов на Бурейском участке недр



Источник: ООО «Дальгазресурс»

Общий объем инвестиций, необходимый для строительства сети заводов СПГ, составляет 11642 млн руб. Строительство сети заводов СПГ позволит создать: - 437 рабочих мест.

Сахалинская область

Сахалин стал первым российским регионом, в котором был реализован крупнотоннажный СПГ проект. Коммерческий успех проекта привел к намерениям увеличить производительность установки за счет строительства третьей линии «Сахалин-2».

С проектом «Сахалин-2» связано развитие отдельных элементов малотоннажного СПГ в виде поставок СПГ в Японию газовозом Sun Arrows вместимостью 19100 куб. м. Газовоз осуществляет регулярные поставки СПГ с проекта «Сахалин-2» в Хиросиму.

Рисунок 11: Элементы малотоннажного СПГ проекта «Сахалин-2»: газовоз Sun Arrows



Источник: marinetraffic.com

Конечно, в регионе с достаточными запасами газа вопрос создания отрасли малотоннажного СПГ был только вопросом времени.

Малотоннажный СПГ

Первым проектом стал проект ПСК «Сахалин» с использованием дроссельной технологии ожижения. Проект ориентировался на рынок моторного топлива и для автономного газоснабжения.

Этот проект стал первым малотоннажным производством на Сахалине. Первоначально предполагалось использование СПГ для автономных систем теплоснабжения. Однако в связи с несинхронизированным строительством завода и инфраструктурой потребителя, производство было введено в эксплуатацию в ноябре 2019 г.

Рисунок 12: Карта размещения объектов инфраструктуры ГМТ на Сахалине схема развития СПГ на Сахалине

Источник: Агентство по развитию электроэнергетики и газификации Сахалинской области

Правительство Сахалинской области приняло стратегическое решение по обеспечению автономной газификацией районов, к которым не будет подведен сетевой газ, для чего установлены целевые показатели.

Таблица 12: Перечень объектов распределенной генерации на Сахалине

	2024	2029
Доля автономной (СПГ) газификации	9 %	19 %
Выручка, млрд. ₽	3,6	6,7
Объем инвестиций, млрд. ₽	9 (30% государственных средств)	15 (30% государственных средств)
Вклад в ВРП, млрд. ₽	2,4	4,5

Источник: Агентство по развитию электроэнергетики и газификации Сахалинской области

Правительством Сахалинской области принят ряд законодательных актов, обеспечивающих поддержку инвестиционных проектов, в том числе по компенсации части затрат на строительство СПГ и газомоторной инфраструктуры. Планируется, что на газе будет работать после 2025 г. каждое четвертое транспортное средство в области.

Таблица 13: Перечень объектов распределенной генерации на Сахалине

	2016	2017	2018	2019	2025
Количество, ед.	64	201	518	1 000	50 000
% парка			0,3%	0,5%	25,0%
АГНКС	1	2	2	3	9
ПАГЗ	1	1	1	1	6

Источник: Агентство по развитию электроэнергетики и газификации Сахалинской области

Одно время предпринимались попытки организовать поставки СПГ на экспорт. Однако правовой статус газа, который

Сахалинская область получает в рамках СРП, не позволяет производить поставки на экспорт.

Правительством Сахалинской области подготовлена концепция автономной газификации острова. Ее реализация потребует строительства дополнительных мощностей по сжижению газа мощностью до 130 тыс т в год.

Международное регулирование качества морских топлив стимулирует использование СПГ для судоходства. Успешный пример эксплуатации танкеров на СПГ компанией Совкомфлот на Балтике и Арктике планируется тиражировать. На конференции «Нефть и газ Сахалина – 2019» компания СКФ заявила о намерениях обновления флота, работающего на Сахалине, в период после 2024 г. и о планах использования СПГ в качестве топлива на новых судах.

В настоящее время рассматриваются несколько площадок для производства СПГ. Имеется подготовленная площадка для второй линии проекта ПСК «Сахалин», также структуры «Газпрома» рассматривают несколько вариантов размещения производственных мощностей.

Таблица 14: СПГ производства на Сахалине

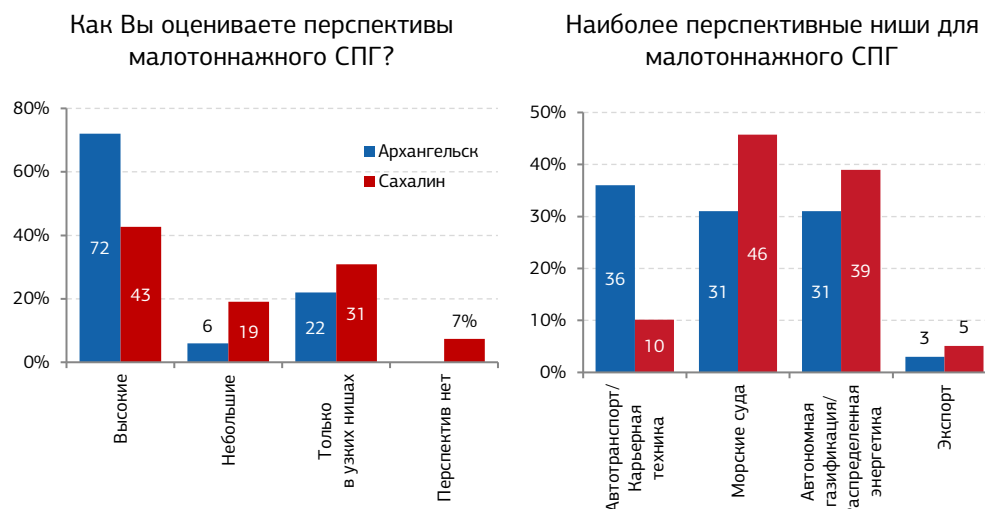
Инициатор	Объем производства, тыс т	Площадка	Статус
ПСК «Сахалин» Т1	12,5	Дальнее	действующий
ПСК «Сахалин» Т2	12,5	Дальнее	строящийся
ПАО «Газпром»	100	Поронайск ⁹	возможный
ООО «Газпром СПГ технологии»	40	Леонидово	возможный
ООО «Газпром СПГ технологии»	40	Дальнее	возможный
Итого	≈ 225		

Источник: Экономическая лаборатория Александра Климентьева

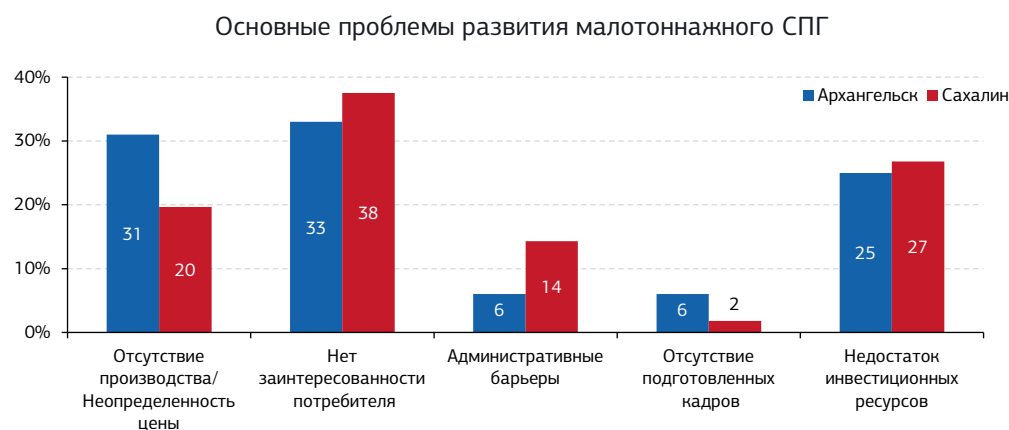
В течение 2019 г. на конференциях на Сахалине и в Архангельске проводился опрос участников по перспективам и основным проблемам развития отрасли малотоннажного СПГ.

В каждом регионе высокую оценку получили сегменты бункеровки и автономной газификации, а в качестве проблемы выделяется пассивность потребителей в использовании новых видов энергоносителей.

⁹ <https://neftegaz.ru/news/gazoraspredelenie/195127-dlya-yuzhnykh-kuril-i-ne-tolko-gazprom-planiruet-postroit-na-o-sakhalin-malotonnazhnyy-zavod-po-proi/>

Рисунок 13: Результаты опроса по перспективам развития малотоннажного СПГ на Сахалине и в Архангельске

Источник: опрос участников конференции «Нефть и газ Сахалина-2019»



Источник: Опрос участников конференции «Арктические проекты – сегодня и завтра», Архангельск, октябрь 2019 г.

Вторая волна крупнотоннажных проектов

Долгое ожидание принятия решения по строительству третьей производственной линии завода «Сахалин-2», по-видимому, продолжится.

При этом принятие решения по проекту «Дальневосточный СПГ» консорциумом «Сахалин-1» однозначно приведет к переносу сроков начала работ по третьей линии проекта Сахалин-2.

Главным фактором является недостаточность сырьевой базы для одновременного строительства полноценной линии проекта Сахалин-2 номинальной мощностью 4,8 млн т (реальной до 5,8 млн т) и строительства СПГ производства в Де-Кастри мощностью 6,2 млн т.

В данной ситуации возможные решения могут заключаться в строительстве среднетоннажной линии по производству СПГ и

при появлении доступного газа тиражирование среднетоннажных мощностей.

Другим выходом может быть решение, связанное с объединением газопроводов «Сила Сибири» и «Сахалин-Хабаровск-Владивосток» с поставками газа в Приморье с месторождений Западной Якутии для замещения сахалинского газа и для газоснабжения новых проектов: НХГ (завода минеральных удобрений Национальной химической группы) и завода «Владивосток СПГ». Подробно этот сценарий описан в публикации [8].

Высвобождаемый сахалинский газ в этом случае будет направлен на новые мощности по сжижению.

Обобщая вышесказанное, на Сахалине можно выделить следующие модели развития отрасли СПГ

Таблица 15: Модели СПГ производства на Дальнем Востоке

Модель	Описание	Пример
Использование национальной газовой сети	поставка газа осуществляется из сети газоснабжения состав газа определяется средним по сети	ПСК «Сахалин» «Владивосток СПГ»
Интегрированные проекты	производственная цепочка включает в себя добычу, транспортировку и переработку	ООО «Дальгазресурс» «Сахалин СПГ» Т1-Т2
Использование площадки крупнотоннажного проекта	производство использует доступ к инфраструктуре действующего крупнотоннажного проекта	«Дальневосточный СПГ» «Сахалин СПГ» Т3

Источник: Экономическая лаборатория АлександрА Климентьева

Потенциал газового хаба на Дальнем Востоке

Рост ведущих экономик Азии, их стремление решить социальные и экологические проблемы приводят к повышенному спросу на газ в регионе. В условиях ограниченных ресурсов газа и роста экологических требований к промышленности и энергетике страны АТР вынуждены покупать его на внешних рынках. В результате АТР стал крупнейшим мировым импортером газа.

Рисунок 14: Глобальный рост спроса на газ по регионам мира (млрд куб. м)



Источник: Shell

Рост объемов торговли, вызванный ростом предложения и спроса, а также достаточным уровнем конкуренции, приводит к постановке вопроса создания газового хаба в Азии. На эту роль сегодня претендуют Китай, Сингапур и Япония.

Россия имеет возможность создать собственный газовый хаб регионального уровня.

Таблица 16: Сравнительный анализ основных вариантов газового хаба в Азии

Институциональное /структурное требование	Китай	Япония	Сингапур	Владивосток
лояльное государственное регулирование	✗	✗	✓ ✗	✗
разделение добычи и транспорта газа	✗	✓ ✗	✓	✗
дерегулирование оптового рынка	✓ ✗	✓	✓	✗
достаточная мощность газовой системы и ТРА	✗	✗	✓	✓ ✗
количество рыночных участников	✓ ✗	✓	✗	✓ ✗
участие финансовых институтов	✗	✓ ✗	✓	✓ ✗
размер рынка	✓	✓	✗	✓

Источник: оценки Экономическая лаборатория Александра Климентьева «Asian LNG trading hubs: myth or reality», Mike Fulwood, Columbia SIPA, Center of Global Energy Policy, May 2018

Пока достижение цели создания регионального газового СПГ-хаба для всех претендентов остается вопросом долгосрочной перспективы, на первом плане оказалась конкуренция в сфере бункеровки СПГ и борьба за создание экологичного азиатского морского транспортного узла.

В свете ужесточения мер по защите окружающей среды и отсутствия более дешевых и доступных альтернатив, лучшим вариантом является использование СПГ в качестве морского топлива.

Россия может активно поддержать использование СПГ для бункеровки. Ее вкладом могут стать поставки СПГ для бункеровки судов с проектируемого завода «Владивосток СПГ» («Газпром») или строящегося терминала на Камчатке («НОВАТЭК»). Российская верфь «Звезда» имеет потенциал, в т.ч. и для производства газозовозов и судов, работающих на СПГ. Наличие собственного СПГ и верфи может стать основой для совместного продвижения судов на СПГ и продаж СПГ для бункеровки.

Проекты производства СПГ на Сахалине, планируемые «Дальневосточный СПГ», «Владивосток СПГ», терминал на Камчатке, в совокупности с газопроводными системами «Сахалин – Владивосток» и «Сила Сибири», позволяют включиться в процесс создания эффективного регионального газового хаба.

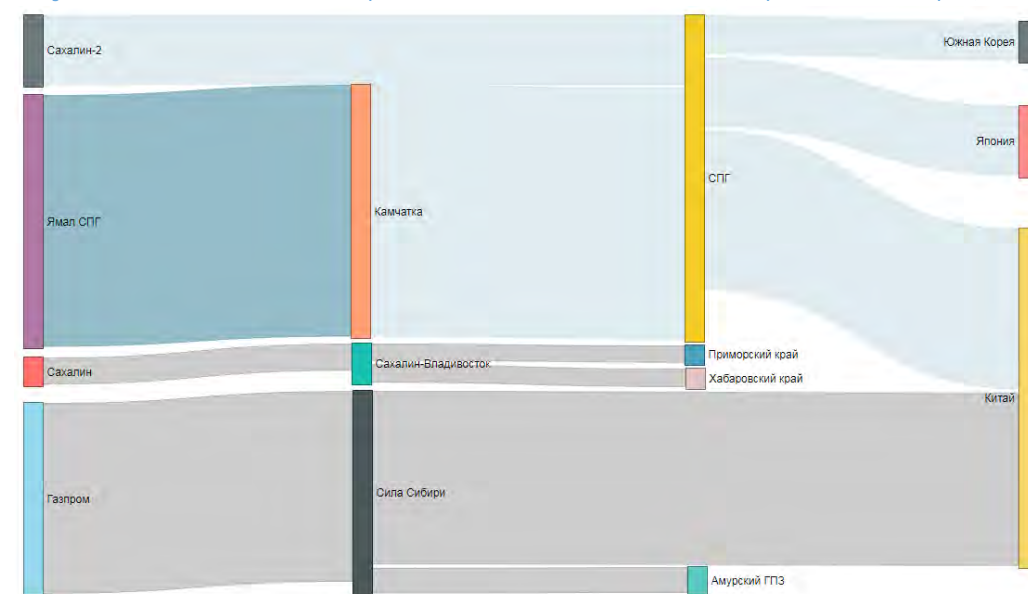
АТР является ключевым рынком, определяющим стратегическое развитие газовой промышленности России.

Практически все имеющиеся крупнотоннажные проекты производства СПГ на данный момент ориентированы на азиатских потребителей.

Крупнейшим поставщиком газа в Азию является контролируемая «Газпромом» компания Sakhalin Energy. Газ поставляется в виде СПГ с действующего СПГ завода «Сахалин-2». Дефицит газа накладывает ограничения на расширение этого проекта, а именно, строительство его третьей линии, хотя проектная документация третьей линии разработана и прошла государственную экспертизу. Для организации трубопроводных поставок газа «Газпромом» реализован проект «Сила Сибири». Периодически появляется информация о продолжении работы «Газпрома» над идеями строительства трубопроводов в Южную Корею и Японию.

«НОВАТЭК» со своими арктическими проектами намерен активно побороться за титул лидера поставок газа в АТР. Для повышения экономической стабильности поставок СПГ «НОВАТЭК» планирует реализацию инфраструктурного проекта терминала СПГ на Камчатке.

Рисунок 15: Ожидаемые потоки российского газа в АТР к 2030 г. (инерционный сценарий)



Поставки СПГ	Название проекта	Объем поставки
«НОВАТЭК»	«Ямал СПГ», «Арктик СПГ 2» терминал Камчатка	40 млн т
«Газпром» + Shell	«Сахалин 2» 1-2-я линия	11 млн т
«Роснефть» + Еххон	3-я линия	6 млн т
«Роснефть» + Еххон	«Дальневосточный СПГ»	6,2 млн т
«Газпром»	«Владивосток СПГ»	1,5 млн т
ИТОГО СПГ		64,7 млн т
Поставки трубопроводного газа		
«Газпром»	«Сила Сибири»	38 млрд куб. м
Независимые производители газа	«Сила Сибири» – Сахалин - Владивосток	30 млрд куб. м
ИТОГО ТРУБОПРОВОД		68 млрд куб. м

Источник: оценки Экономическая лаборатория АлександрА КлиментьеваА

При этом остается незадействованным потенциал месторождений Восточной Сибири с запасами 2,5 трлн куб. м и газопровода «Сахалин-Владивосток» с мощностью в 30 млрд куб. м/год.

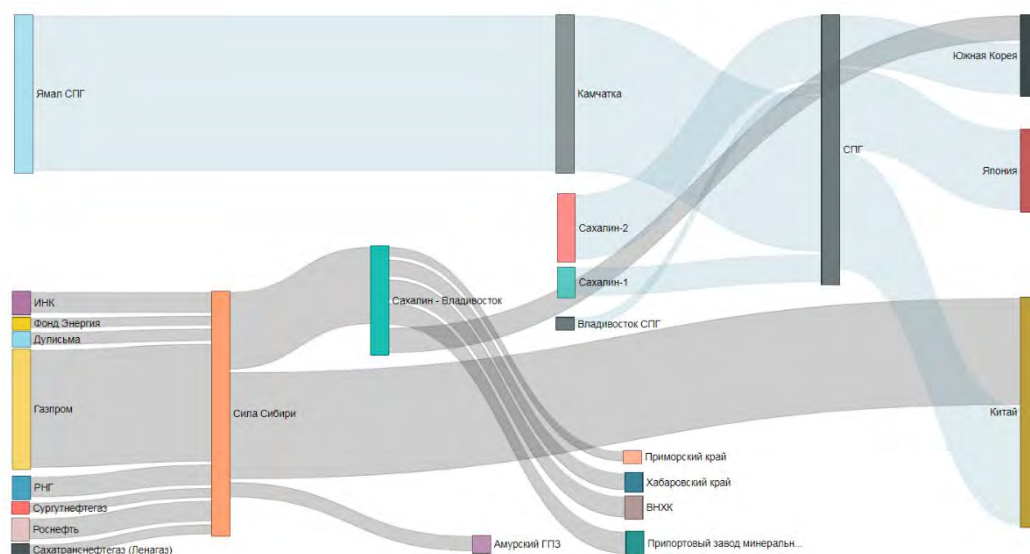
Географическое расположение Владивостока позволяет реализовать дополнительные возможности поставок трубопроводного газа в Корею и Китай с Приморского края и газа в Японию с Сахалина.

Одним из важнейших факторов в реализации подобных планов является возможность добычи и реализации дополнительных объемов газа. В условиях, когда многие газоперерабатывающие проекты в России не реализованы по причине отсутствия доступных объемов газа в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, независимые производители газа в Восточной Сибири могут оказать существенную поддержку развитию отрасли за счет большого потенциал добычи, который составляет до 30 млрд куб м, и сыграть роль для:

- замещения поставок газа «Роснефти» и «Газпрома» для потребителей Хабаровского и Приморского краев;
- направления замещенных объемов газа на производство СПГ на Сахалине или для газопровода «Сахалин – Япония»;
- удовлетворения внутреннего спроса и поставки газа на крупные проекты ВНХК (нефтехимия) и НХГ (газохимия).

Деятельность газового хаба обеспечит:

1. Рост добычи газа и рост эффективности недропользования в России;
2. Снятие энергетического дефицита для развития газо- и нефтехимии в ДФО;
3. Рост эффективности использования созданной ГТС «Сахалин – Владивосток»;
4. Диверсификация экспортных рынков сбыта;
5. Повышение устойчивости работы газотранспортной системы на востоке страны;
6. Создание условий для конкурентного внутреннего рынка;
7. Создание новых рабочих мест и налоговых поступлений в бюджеты всех уровней;
8. Развитие финансовой и биржевой инфраструктуры в ДФО;
9. Создание инфраструктуры торговли трубопроводным газом и СПГ для национальных потребителей и для экспортных поставок;
10. Повышение роли России на энергетическом рынке АТР;
11. Множество поставщиков газа в виде СПГ и трубопроводного газа;
12. Развитие промышленного потенциала ДФО;
13. Мультипликативный (синергетический) эффект от выполнения вышеперечисленных планов.

Рисунок 16: Газовый хаб во Владивостоке к 2030 г.

Источник: оценки Экономическая лаборатория АлександрА Климентьева

Черное море

На юге России планируются два проекта производства СПГ.

Таблица 17: Перечень проектов на Юге России

Название проекта	Инициатор проекта	Мощность	Рынок сбыта
Проект «Юг»	ООО «Криогаз»	20 тыс т	ГМТ бункеровка
Черноморский СПГ	ПАО «Газпром»	1,5 млн т	экспорт бункеровка

Источник: Экономическая лаборатория АлександрА Климентьева

Для Черного моря важно учитывать два момента, которые помогут реализовать российские планы по СПГ:

1. введение ЕСА в Средиземном море, что автоматически повлияет на всё судоходство в Черном море;
2. необходимо взаимодействие с Botas при строительстве завода СПГ и по поставкам СПГ на терминал Marmara Ereğlisi в Мраморном море и другие турецкие терминалы СПГ. Это практически снимет любые ограничения по производству СПГ на Черном море в объеме до 1 млн т и позволит интегрировать на первом этапе среднетоннажное производство с инфраструктурой традиционной поставки СПГ. В дальнейшем доступность СПГ вовлечёт страны Причерноморья и Дуная.

Приемный терминал Мармага представляет из себя три наземных емкости СПГ общей вместимостью 255 тыс куб. м (18 млн куб. м регазифицированного газа). Подготовлена площадка для строительства четвертой емкости.

Рисунок 17: Терминал Marmara Ereglisi



Количество емкостей	3
Вместимость, тыс куб. м	255
Количество регазификаторов	7
Мощность, млрд куб. м/год	13
Собственник	Botas
ТРА	нет
Малотоннажные функции	отгрузка на грузовики

Источник: Yandex

Вовлечение в проект терминала Marmara Ereglisi позволяет снять ограничения неразвитого рынка СПГ в районе Черного моря.

В 2007 г. на терминале были созданы мощности для малотоннажного СПГ в виде шести платформ для отгрузки СПГ на грузовики с мощностью 20 – 50 куб. м/ч, которые могут обеспечить отгрузку на 150 грузовиков в сутки.

Рынками сбыта для российских проектов на Черном море являются:

1. бункеровка судов на Черном море;
2. поставки СПГ в Европу вдоль Дуная;
3. Турция – терминал Marmara Ereglisi;
4. поставки странам черноморского бассейна (Грузия, Абхазия, Украина, Болгария, Румыния).

Формализация процедуры прохождения турецких проливов газозовов СПГ открывает новые возможности.

Рисунок 18: Целевые рынки проекта производства СПГ на Черном море



Источник: ПАО «Газпром»

Впервые строительство завода СПГ на черноморском побережье было анонсировано «Газпромом»¹⁰ четыре года назад, а в 2017 г. по нему было подписано соглашение с австрийской компанией OMV¹¹. Соглашение направлено на взаимодействие в рамках комплексного проекта по строительству в районе российского побережья Черного моря терминала по производству, транспортировке, а также маркетингу и сбыту малотоннажного СПГ.

По состоянию на осень 2019 г. объем производства СПГ на черноморском проекте определен в диапазоне 0,5-1,5 млн т/год. Такая неопределенность связана с низким уровнем развития рынка СПГ в регионе.

Развитие турецких СПГ терминалов, а также терминалов СПГ Южной Европы, показывает, что это очень динамичный рынок. При этом, перспективы на рынке связаны не только с поставкой СПГ и регазификацией, ни и с перегрузкой СПГ.

В такой ситуации, «Газпром» мог бы использовать свои ценовые преимущества производителя газа, близости рынков сбыта СПГ и резервов мощности газопровода «Починки-Анапа» для строительства завода СПГ и освоения этих рынков. В настоящее время достаточного рынка для СПГ в черноморском регионе нет, но имеется ощутимый потенциал в бассейне Дуная [2] и в Средиземном море.

В условиях риска сбыта СПГ в причерноморских странах (за исключением Турции) наилучшей стратегией будет строительство среднетоннажного завода СПГ с последующим масштабированием, что уже используется во всём мире и описано в том числе в работах [3] и [4]. Для вывоза СПГ с такого завода достаточно среднетоннажных СПГ-танкеров или криогенных танк-контейнеров, которые могут соответствовать требованиям безопасности при прохождении Босфора.

Важным фактором успеха может быть участие в проекте турецкой компании Botas и турецких потребителей СПГ. Российский СПГ с Черного моря может поставляться на турецкие терминалы СПГ, как уже построенные и увеличивающие свои мощности перегрузки, так и вновь строящийся в Саросском заливе Эгейского моря. Кроме того, это может обеспечить инвестиции и административную поддержку прохождения СПГ-танкеров через турецкие проливы.

Перспективы развития бункеровки СПГ в Черном море и прилегающих странах»

Ужесточаемые требования ИМО 2020 к качеству судового топлива притягивают внимание к использованию СПГ на флоте. Большое влияние на СПГ бункеровку в Черном море окажет обсуждаемое

¹⁰ <http://zakupki.gov.ru/223/purchase/public/purchase/notice-info/common-info.html?noticeInfolld=3933105>

¹¹ <https://www.gazprom.ru/press/news/2017/june/article335028/>

создание зоны ЕСА в Средиземном море. Черное море пока выпадает из зоны регулирования выбросов, но при ЕСА в Средиземном море флот вынужден будет перейти на низкосернистые топлива или на СПГ. СПГ-бункеровка может внести существенный вклад в величину рынка потребления СПГ в черноморском регионе, так же как на Балтике [1].

На транспортный сектор приходится существенная доля выбросов вредных веществ в атмосферу, и уже длительное время предпринимаются меры по снижению отрицательного воздействия легкового и грузового автотранспорта на окружающую среду. Но данный тренд долгое время не затрагивал морские перевозки. Например, содержание серы в судовом топливе (Heavy Fuel Oil, HFO или High sulfur fuel oil, HSFO) только в 2012 г. было ограничено на уровне 3,5 %. Это в 35 тыс раз больше, чем современная норма содержания серы для автомобильного дизеля, равная 0,001 %.

Судоходство оказывает ощутимое негативное воздействие на качество воздуха вдоль оживлённых морских маршрутов и в зоне крупных портов. Согласно исследованиям, в странах Северо-Западной Европы на судоходство приходится от 7% до 24% выбросов NO_2 ¹². В портовых городах Северной Европы уровни загрязнения SO_2 в два-три раза выше, чем в сравнимых по величине городах, расположенных вдали от моря¹³.

С 2005 г. Международная морская организация (ИМО) ООН начала вводить ограничения на эмиссию вредных веществ в отдельных акваториях, создавая так называемые Зоны контроля за выбросами (Emission control areas, ECA). В первую очередь они были установлены вблизи побережья Северной Европы и Северной Америки и постепенно ужесточались. 2015 г. во всех зонах ЕСА действует строгий лимит содержания серы в топливе – 0,1 %. Это в 35 раз меньше, чем в остальных акваториях Мирового океана, но гораздо больше, чем для наземного транспорта.

Позже Международная морская организация ООН приняла решение ограничить содержание серы в судовом топливе на уровне 0,5 % для всех акваторий начиная с 2020 г. (ИМО 2020).

Для судовладельцев существует три основных стратегии выполнения новых требований:

1. Переход на нефтепродукты с меньшим содержанием серы – 0,1 % или 0,5 %;
2. Установка оборудования для очистки выхлопных газов (скруббер);
3. Внедрение альтернативных видов топлива (СПГ или метанол).

¹² Viana, Mar & Hammingh, Pieter & Colette, Augustin & Querol, Xavier & Degraeuwe, Bart & Vlieger, I. & Aardenne, John. (2014). Impact of maritime transport emissions on coastal air quality in Europe. *Atmospheric Environment*. 90. 96–105

¹³ Isakson, Jan, & Persson, T.A & Lindgren, E. (2001). Identification and assessment of ship emissions and their effects in the harbour of Goetheborg, Sweden. *Atmospheric Environment*. 35.

Основные требования и аспекты к морскому альтернативному топливу следующие:

1. Законодательство: Соответствие IMO 2020 и будущим экологическим стандартам;
2. Объём рынка: Судостроительство потребляет >350 млн т топлива в год;
3. Цена: Альтернативное топливо должно быть конкурентоспособным;
4. Наличие: Альтернативное топливо должно быть глобально доступным;
5. Простота перехода: Применение топлива должно быть безопасным в использовании, бункеровке и перевалке.

В качестве приемлемой по вышеописанным критериям альтернативы нефтепродуктам рассматривается сжиженный природный газ. Это топливо уже применяется на практике: В Балтийском регионе, включая Норвегию, на сентябрь 2019 г. действовало 136 судов. Ещё 48 суда в данный момент строятся¹⁴.

Объём рынка бункеровки нефтепродуктами в данном регионе в 2018 г. составил около 28 млн т. Более 9 млн т из них приходится на долю Роттердама, третьего по величине в мире бункеровочного порта. Продажи СПГ как бункеровочного топлива в 2018 г. оцениваются в 1 млн т в Северном и Балтийском морях¹⁵. Это внушительная цифра, учитывая раннюю стадию развития данной отрасли и относительно небольшое количество судов, работающих на сжиженном газе. При пересчёте на энергетический эквивалент СПГ занимает 3,3 % бункеровочного рынка.

Кардинальное отличие ситуации в Чёрном море от Северного и Балтийского морей заключается в том, что оно не имеет терминалов по приему импортного сжиженного природного газа и иной значимой СПГ-инфраструктуры. Турция оставляет за собой право не пропускать СПГ-суда через пролив Босфор. Это односторонний запрет, не поддерживаемый Международной морской организацией и входящий в противоречие с Конвенцией Монтрё о статусе проливов¹⁶. Власти страны опасаются аварии или террористического акта с участием подобного судна, что могло бы стать существенной угрозой для многомиллионного населения Стамбула. Кроме вопросов безопасности подобную позицию Турции можно также объяснить заинтересованностью в формировании собственного регионального газового хаба.

Пример Северного и Балтийского морей показал, что при наличии благоприятных условий (в виде природоохранного законодательства и инфраструктуры) бункеровка морских судов

¹⁴ По данным DNV GL сентябрь 2019

¹⁵ Sharples, Jack. (2019). LNG Supply Chains and the Development of LNG as a Shipping Fuel in Northern Europe. Oxford Institute of Energy studies.

¹⁶ Валерия Занина «Из Кремля Босфор не виден», журнал «Международная жизнь», номер 6/2014 <https://interaffairs.ru/jauthor/material/1083>

может за относительно короткий период в 10 лет обеспечить заметные объёмы потребления СПГ.

Объём бункеровки в Азовско-Черноморском регионе РФ в 2018 г. составил 2,43 млн т. Объёмы бункеровки в Стамбуле и близлежащих портах Мраморного моря, где многие суда вынуждены ждать прохода через Босфор, в 2017 г. оценивались в 3 млн т. Небольшой объём бункеровочных операций (суммарно до 0,5 млн т) проводится в портах Одессы, Констанцы, Варны и др., что даёт суммарный годовой объём бункеровки региона в примерно 6 млн т.

Анализ исторических данных по развитию рынка СПГ-бункеровки в Северном и Балтийском морях позволяет дать консервативную оценку уровня спроса на СПГ в Черноморском бассейне на 10-летнюю перспективу – **от 100 до 150 тыс т в год**. Данная оценка основана на нынешнем уровне потребления, а также исходит из того, что в регионе будут приняты вышеупомянутые нормы ИМО-2020. Ужесточение природоохранного законодательства в регионе, в частности установление Зоны контроля за выбросами (аналогично Северному и Балтийскому морям), несомненно, создаст дополнительный спрос на СПГ.

Сложнее оценить потенциальный спрос со стороны межконтинентального судоходства (в определении ЕС – «Deep Sea Shipping»). На сегодняшний день нормы по выбросам затрагивают только отдельные акватории, но с ИМО 2020 г. у судоходных компаний появится существенный стимул переходить на СПГ на всём протяжении морских маршрутов. По данным норвежского классификационного общества DNV GL, сейчас реализуется заказы на строительство 80 океанских судов, использующих СПГ. Это больше, чем заказов на суда для работы на региональных рынках (67 единиц). Международное ценовое агентство Platts начало публикацию индекса цен на бункеровочный СПГ для Роттердама и Сингапура и ожидает, что объём этого рынка за следующее десятилетие вырастет до 15 млн т¹⁷.

Наряду с развитием морской бункеровки, потенциальный спрос на СПГ в регионе может сформироваться за счет заправки речных судов на Дунае. Объём речных перевозок на Дунае составляет более 60 млн т в год. В 2014 г. в портах Дуная было зарегистрировано более 4300 коммерческих судов разного назначения. При этом сам Дунай может стать водной артерией для регионального распределения малотоннажного СПГ речными газовозами. Ведь этот регион находится вдалеке от морских СПГ-терминалов северной и южной Европы, что делает доставку СПГ грузовым транспортом дорогой.

Турецкое правительство в 2015 г. рассматривало возможность установления Зоны контроля за выбросами серы в Мраморном

¹⁷ <https://www.lngindustry.com/small-scale-lng/29082019/platts-to-commence-lng-bunker-fuel-assessments-ahead-of-imo-2020/>

море и в Черноморских проливах. Моделирование подобной зоны показало, что выбросы оксида серы в Стамбульской агломерации, где проживают более 20 млн человек, в таком случае сократятся более чем на 40 %. Это, несомненно, положительно скажется на здоровье людей в этом регионе¹⁸.

Румыния и Болгария, как страны-члены Европейского Союза, восприимчивы к темам охраны окружающей среды, сокращения выбросов и декарбонизации.

Создание Зоны контроля за выбросами серы в Чёрном море могло бы вдохнуть новую жизнь в Организацию черноморского экономического сотрудничества. Она создана в 1999 г. и объединяет 12 государств Причерноморья и Южных Балкан, её секретариат располагается в Стамбуле¹⁹. Нынешнее председательство Греции в этой организации проходит под лозунгом «Чёрное море, зелёная энергетика, синий рост». В том числе, уделяется особое внимание повышению экологической безопасности морского транспорта в регионе.

СПГ – альтернативное судовое топливо, с помощью которого судовладельцы могут соблюсти нормы Международной морской организации по выбросу соединений серы, вступающие в силу в 2020 г. Вместе с тем, переход на СПГ обеспечивает соответствие и другим, более строгим нормам Зон ограничения выбросов в Европе и Америке, и обеспечивает уменьшение выбросов соединений азота и сажи, ограничение которых сегодня только обсуждаются. Использование СПГ в сфере морского транспорта внесёт определенный вклад и в декарбонизацию, что является важной целью для целого ряда западных стран.

Россия с её огромными ресурсами газа, развитой портовой инфраструктурой и доступом к различным акваториям Мирового океана может сыграть важную роль в развитии СПГ-бункеровки. На Балтике уже существует инфраструктура по производству и транспортировке малотоннажного СПГ, на Дальнем Востоке проекты по её созданию находятся на продвинутой стадии планирования. Черноморский бассейн пока отстаёт, хотя расчёты показывают реалистичный спрос СПГ-бункеровки **от 100 до 150 тыс т в год**.

Тут ещё раз следует подчеркнуть важность природоохранного законодательства как стимула повышения спроса на СПГ-бункеровку. Новые нормы ИМО-2020 – это хорошо. Но, как показывает пример Балтийского и Северного морей, дополнительные региональные ограничения играют важную роль в конкурентной борьбе СПГ с другими судовыми топливами.

¹⁸ Viana, Mar & Fann, Neal & Tobías, Aurelio & Querol, Xavier & Rojas-Rueda, David & Plaza, Abigail & Aynos, Gerardo & Conde, Jose & Fernández, Lorenzo & Fernández, Cibrán. (2015). Environmental and Health Benefits from Designating the Marmara Sea and the Turkish Straits as an Emission Control Area (ECA). Environmental science & technology. 49.

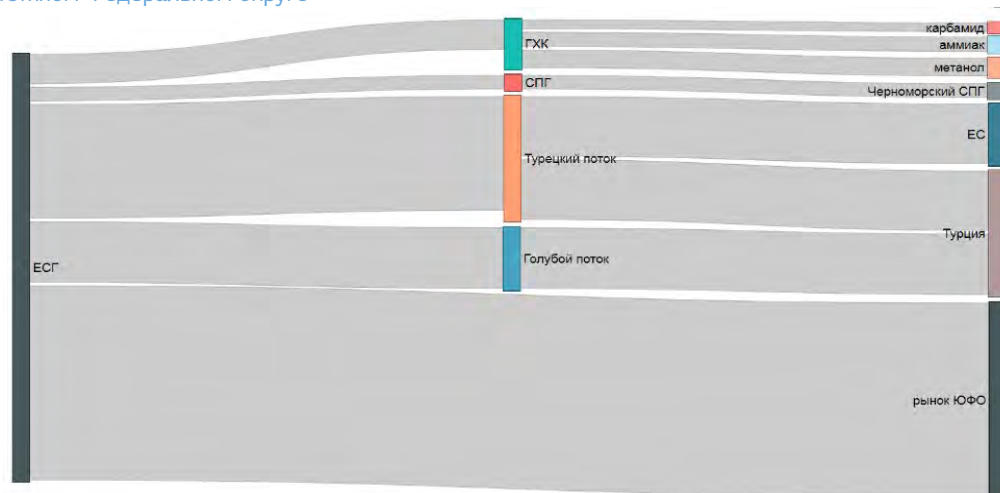
¹⁹ <http://www.bsec-organization.org/>

Южный газовый хаб

На южных границах России идет активное развитие инструментов международной газовой торговли, совершенствуется инфраструктура приема СПГ и распределения газа по магистральным газопроводам. У наших ближайших соседей уже создаются два хаба: фактический в Турции и юридический в Болгарии. Меняющиеся условия торговли газом уже оказывают влияние на объемы поставок трубопроводного газа из России. В ближайшее время российским газовикам придется работать в быстро изменяющейся среде, и от скорости их реакции будет очень сильно зависеть торговля российским газом на рынке Малой Азии и Южной Европы.

Россия имеет достаточные условия для того, чтобы создать собственный региональный газовый хаб за счет сильного развивающегося внутреннего рынка, возможности производства СПГ, строительства и ввода в эксплуатацию новых экспортных газопроводов.

Рисунок 19 Распределение потоков газа для переработки и экспорта в Южном Федеральном округе



Направление	Объем поставки, млрд куб. м
Голубой поток	16
Турецкий поток	31,5
Итого трубопроводный транспорт	47,5
ГХК компании ОТЭКО	
метанол	3,5
карбамид	0,9
аммиак	2,5
СПГ	
Черноморский СПГ	2,3
Итого переработка	9,2
Внутренний рынок	55
ВСЕГО	111,7

Источник: Экономическая лаборатория АлександрА Климентьева

ВЫВОДЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ СЕРИИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Мало- и среднетоннажные проекты начинают играть все большую роль в развитии газовой промышленности России.

В начале 2019 г. начал свою работу среднетоннажный завод в Высоцке. В ближайшее время будет запущено еще два среднетоннажных завода КС «Портовая» и «Ямал СПГ» Т-4.

Опыт проектирования и строительства среднетоннажного завода «КС Портовая» ПАО «Газпром» намерен использовать при реализации схожих по производительности проектов на Дальнем Востоке и на Черном море.

Технологии малотоннажного СПГ могут позволить эффективно решать вопросы безопасности судоходства через Босфор и таким образом обеспечить участие российского СПГ в развитии бункеровки в Черном и Средиземном морях.

За период с октября 2018 г. запущены две малотоннажные установки в Москве и в Калининграде, ожидается начало работы второй линии производства СПГ в Якутии.

В 2019 г. были осуществлены первые поставки СПГ на экспорт в Монголию по железной дороге на расстояние почти 3000 км с использованием криогенных цистерн-контейнеров.

Проекты производства СПГ способствуют развитию газовой торговли и могут участвовать в создании российских газовых хабов, претендующих на роль центра торговли газом не только в России, но и для прилегающих стран.

Существенно увеличить количество и размер проектов производства СПГ в регионах России возможно за счет:

создания условий производства СПГ	развитие использования СПГ
сокращение времени и стоимости подключения к газовым сетям;	стимулирование трансформации рынков энергоснабжения с переходом от угля и нефтепродуктов на использование СПГ;
предоставление специальных налоговых режимов и налоговых льгот вне зависимости от размера проекта и статуса его основных акционеров;	повышение предложения СПГ на внутреннем рынке; стимулирование спроса на ГМТ;
формализация получения разрешения на экспорт СПГ.	создание флота малотоннажных газозовозов и флота криогенных цистерн;
	развитие биржевой и небиржевой торговли газом;

Существенную роль в развитии отрасли СПГ могут сыграть государственные инвестиции, в т.ч. через создание государственной корпорации²⁰ не только в проекты производства СПГ, но и в инфраструктуру транспортировки и использования СПГ.

²⁰ <https://www.rbc.ru/business/17/10/2019/5da866299a7947233fabf745>

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. «Возможности и перспективы развития малотоннажного СПГ в России», А.Ю. Климентьев, Т.А. Митрова, А.А. Собко и др., Московская школа управления СКОЛКОВО, Москва, Июль 2018.
2. «Среднетоннажный СПГ в России: между небом и землей», А.Ю. Климентьев, Т.А. Митрова, А.А. Собко и др., Московская школа управления СКОЛКОВО, Москва, Декабрь 2018.
3. «Перспективы и возможности использования СПГ для бункеровки в арктических регионах России», А.Ю. Климентьев, А.Ю. Книжников, А.Ю. Григорьев; Всемирный фонд дикой природы (WWF). – М., 2017.
4. «Потенциал газификации Арктической зоны Российской Федерации сжиженным природным газом (СПГ)», А. Ю. Климентьев, А. Ю. Книжников; Всемирный фонд дикой природы (WWF). – М., 2018.
5. «Перспективы и потенциал использования СПГ для бункеровки в Арктических регионах России», А. Ю. Климентьев, А. Ю. Книжников; Всемирный фонд дикой природы (WWF). – М., 2018.
6. «Перевод арктического флота с мазута на сжиженный природный газ (СПГ). Россия в окружающем мире.», А.Ю. Климентьев, А.Ю. Книжников, Дискуссионные материалы к международной конференции «Судостроение в Арктике», июнь 2019 г., Архангельск.
7. «Апрельские тезисы российского СПГ», А.Ю. Климентьев, «Нефть и капитал». – М., № 5, Май 2019.
8. «Возможности и перспективы создания газового хаба на Дальнем Востоке Российской Федерации», А.Ю. Климентьев, И.Л. Кирилкина, И.Г. Родичкин, Газовая промышленность №4, 2019.
9. «Российский мало- и среднетоннажный СПГ. Балтика», А.Ю. Климентьев, И.Г. Родичкин, Газовая промышленность №6, 2019.
10. «Арктические горизонты российского СПГ», А.Ю. Климентьев, И.Г. Родичкин, Е.В. Богданов, Газовая промышленность №8, 2019.
11. Материалы компаний ПАО «Газпром», ПАО «НОВАТЭК», ООО «Криогаз», Skangas.
12. «Administration Perspectives on the Development of LNG Market Hubs in the Asia Pacific Region», US Energy Information, 2017.
13. «The evolution of European traded gas hubs», Patrick Healther, Oxford Institute for Energy Studies.
14. LNG Map. Gas Infrastructure Europe. URL: http://www.gie.eu/maps_data/lng.asp

15. North European LNG Infrastructure Project. A feasibility study for an LNG filling station infrastructure and test of recommendations. Danish Maritime Authority. 2013.
16. «LNG Plant Cost Reduction 2014-2018», The Oxford Institute for Energy Studies, October 2018.
17. «Independent economic analysis of the long-term liquefied natural gas import solution to the Republic of Lithuania», A report to Klaipėdos nafta, April 2018, Poyry.
18. «LNG Supply Chains and the Development of LNG as a Shipping Fuel in Northern Europe», The Oxford Institute for Energy Studies, January 2019.
19. «LNG World Shipping», November/December 2018.
20. «Competitive at-shore FLNG solutions», Black&Veatch Corporation, Gastech 2017.
21. «If you build it, will they come? The competitiveness of US LNG in overseas markets», SIPA, November 2016.
22. «New Players, New Models», The Oxford Institute for Energy Studies, March 2019.

ПРИЛОЖЕНИЕ №1: ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СПГ ПРОЕКТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (КООРДИНАТЫ)

**Калининград,
«КСПГ Калининград», ООО «Криогаз»**

50 тыс.т (7 т/ч)

54°46'42.3"N 20°30'25.8"E

запуск октябрь 2019



**Сахалин
ООО «ПСК Сахалин»**

12,5 тыс.т (1,5 т/ч)

47°00'56.3"N 142°41'01.1"E

стадия ПНР



**Нижний Бестях,
ООО «СПГ»**

7 тыс.т (1 т/ч)

61°52'32.1"N 129°58'01.0"E

запуск декабрь 2016



**Новокузнецк,
ООО «Сибирь-Энерго»**

12,5 тыс.т (1,5 т/ч)

53°50'37.1"N 87°05'55.7"E

запуск 2017



**Пермский край,
Канюсята, ООО «Газэнергосеть»**

12,5 тыс.т (1,5 т/ч)

58°26'22.7"N 54°50'32.5"E



**Псков,
«КСПГ Псков», ООО «Криогаз»**

23 тыс.т (3 т/ч)

57°50'45.7"N 28°23'18.3"E

2016



**Кингисепп,
ООО «Криогаз»**

9 тыс.т (1,1 т/ч)

59°24'21.0"N 28°35'45.7"E



**Калининград,
ГРС-1 ООО «Газпром ГМТ»**

24 тыс.т (3 т/ч)

54°43'37.1"N 20°35'55.8"E



**Екатеринбург,
ООО «Газпром межрегионгаз Екатеринбург»**

24 тыс.т (3 т/ч)

56°50'28.8"N 60°49'37.6"E

2013



Первоуральск

8 тыс.т (1 т/ч)

56°52'33.9"N 60°01'50.4"E



**Ленинградская область,
Петергоф, ООО «Криогаз»**

8 тыс.т (1 т/ч)

59°52'22.7"N 29°48'28.8"E

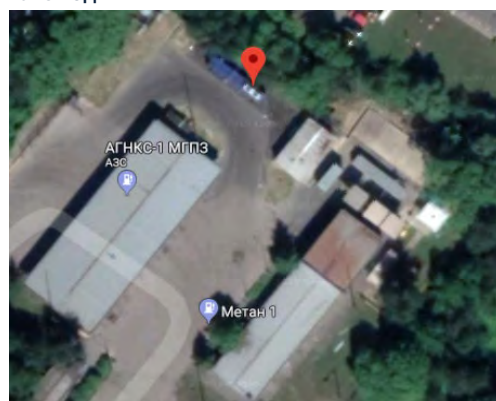


Московский ГПЗ

4,5 тыс.т (0,6 т/ч)

55°35'26.4"N 37°44'00.9"E

2018 год



**Ленинградская область, Высоцк,
ООО «Криогаз Высоцк»**

660 тыс.т (3 т/ч)

60°36'03.0"N 28°33'17.6"E

запуск февраль 2018



**Ленинградская область,
«КС Портовая», ПАО «Газпром»**

1 500 тыс.т (1 т/ч)

60°31'30.2"N 28°07'27.2"E

ожидаемый запуск 2020



ПРИЛОЖЕНИЕ №2: ПЕРЕЧЕНЬ СПГ ПРОЕКТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ПРОГНОЗ ДО 2035 ГОДА)

	2018	2025	2030	2035
Крупнотоннажные	27,3	78,6	111,6	119,1
Среднетоннажные	0,0	13,9	13,9	13,9
Малотоннажные	0,2	2,9	4,5	5,6
ВСЕГО РФ	27,5	95,4	130,0	138,6

	2018	2025	2030	2035
Сахалин	10,8	16,3	16,3	16,3
Арктика	16,5	49,8	82,8	90,3
Балтика	0,0	16,6	16,6	16,6
Черное море	0,0	1,6	1,6	1,6
Дальний Восток	0,0	8,2	8,2	8,2
SSLNG	0,2	2,9	4,5	5,6
ВСЕГО РФ	27,5	95,4	130,0	138,6

	2018	2025	2030	2035
Газпром	10,8	36,6	38,2	46,8
НОВАТЭК	16,5	45,56	78,56	78,56
Прочие	0,15	13,27	13,274	13,274
ВСЕГО РФ	27,5	95,4	130,0	138,6

Источник: Экономическая лаборатория Александра Климентьева

Крупнотоннажные проекты																		
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Сахалин-2 Т1-Т2	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8
Ямал СПГ Т1-Т3	16,5	18,15	18,15	18,15	18,15	18,15	18,15	18,15	18,15	18,15	18,15	18,15	18,15	18,15	18,15	18,15	18,15	18,15
Высоцк Т1-Т2		0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
КС Портовая			1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Ямал СПГ Т4			0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Высоцк Т3					1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Арктик СПГ-2 Т1-Т3						13,2	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8
Владивосток СПГ						1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Балтийский СПГ Т1-Т2						6,5	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Дальневосточный СПГ							6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Сахалин-2 Т3							5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
Арктик СПГ-2 Т4-Т5											6,6	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
Штокман СПГ																		7,5
ИТОГО LSLNG	27,3	29,6	32,1	32,1	33,3	54,5	79,2	79,2	79,2	79,2	85,8	92,4	92,4	92,4	92,4	92,4	92,4	99,9
Заявленные проекты																		
Криогаз-Калининград		0,05	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Архангельск Созвездие					0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024	0,024
Архангельск Ростех					0,12	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Якутия					0,17	0,17	0,17	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Сахалин Газпром					0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ИТОГО ПРОЧИЕ	0,0	0,1	0,1	0,1	0,6	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Предполагаемые проекты																		
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Черноморский СПГ								1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Печора СПГ								5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Полярный СПГ								0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Северо-Запад СПГ						0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Дунай СПГ							0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Арктик СПГ-3													19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8
Обский СПГ					1,6	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8
ИТОГО ЗАЯВЛЕННЫЕ	0	0	0	0	1,6	4,9	5	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	32,1	32,1	32,1	32,1	32,1	32,1
Малотоннажные проекты																		
Газпром SSLNG					1,4	1,8	2,2	2,6	3,0	3,4	3,7	3,9	4,2	4,5	4,8	5,0	5,3	5,3
Прочие SSLNG	0,15	0,19	0,23	0,27	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31
ИТОГО SSLNG	0,2	0,2	0,2	0,3	1,7	2,1	2,5	2,9	3,3	3,7	4,0	4,3	4,5	4,8	5,1	5,3	5,6	5,6

Авторские права и предупреждение об ограниченной ответственности

Авторские права на все материалы, опубликованные в данном исследовании, за исключением особо оговоренных случаев, принадлежат Центру энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО. Незаконное копирование и распространение информации, защищенной авторским правом, преследуется по Закону. Все материалы, представленные в настоящем документе, носят исключительно информационный характер и являются исключительно частным суждением авторов и не могут рассматриваться как предложение или рекомендация к совершению каких-либо действий. Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО не несет ответственности за любые потери, убытки либо другие неблагоприятные последствия, произошедшие в результате использования информации, содержащейся в настоящей публикации, за прямой или косвенный ущерб, наступивший вследствие использования данной информации, а также за достоверность информации, полученной из внешних источников. Любое использование материалов публикации допускается только при оформлении надлежащей ссылки на данную публикацию.

©2019 Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО. Все права защищены.

Московская школа управления СКОЛКОВО —

одна из ведущих частных бизнес-школ России и СНГ, основанная в 2006 году по инициативе делового сообщества. В состав партнеров-учредителей школы входят 10 российских и международных компаний и 11 частных лиц, лидеров российского бизнеса. Линейка образовательных продуктов Московской школы управления СКОЛКОВО включает программы для бизнеса на всех стадиях его развития – от стартапа до крупной корпорации, выходящей на международные рынки.

Все образовательные программы бизнес-школы построены по принципу «обучение через действие» и включают в себя теоретические блоки, практические задания, проектную работу и международные модули. С 2006 года бизнес-школа СКОЛКОВО проводит корпоративные программы, направленные на развитие индивидуальных управленческих компетенций и решение бизнес-задач компаний. В 2008 году состоялся запуск программы СКОЛКОВО Executive MBA для руководителей высшего звена и собственников бизнеса. В 2009 году стартовала программа СКОЛКОВО MBA. В 2012 году запущена Стартуп Академия СКОЛКОВО – программа для молодых предпринимателей. В июне 2013 года была открыта программа для руководителей среднего бизнеса – СКОЛКОВО Практикум для директоров.

Бизнес-школа СКОЛКОВО также является центром экспертизы и притяжения для тех, кто делает ставку на Россию и работу на рынках с быстро меняющейся экономикой. В бизнес-школе работают пять исследовательских центров, которые занимаются изучением наиболее актуальных проблем различных отраслей, осуществляют консалтинговые услуги, предлагают образовательные программы, а также способствуют формированию образовательной повестки школы в целом.

Московская школа управления СКОЛКОВО
Новая ул., д.100, Сколково, Одинцовский район,
Московская область, Россия, 143025
Тел.: +7 495 539 30 03
Факс: +7 495 994 46 68
E-mail: Info@skolkovo.ru
Website: www.skolkovo.ru

Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО фокусируется на исследованиях и распространении знаний в сфере энергетики, организации энергетического диалога между российскими и зарубежными органами власти, лидерами энергетического бизнеса и экспертного сообщества, а также на разработке рекомендаций для сбалансированной государственной политики в энергетическом секторе развивающихся стран.

Партнеры Центра – ведущие российские и международные нефтегазовые, угольные и теплоэнергетические компании. Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО также сотрудничает с мировыми энергетическими центрами экспертизы, такими как: Международное Энергетическое Агентство, Oxford Institute for Energy Studies (OIES), King`s Abdulla Petroleum Research Center (KAPSARC), Center for Global Energy Policy (University of Columbia), Energy Academy Europe (EAE), University of Singapore, Institute of Energy Economics of Japan (IEEJ) и другими.

