

# **Использование СПГ для проектов промышленного развития в Арктической зоне Российской Федерации**

+ 7 985 998-04-49

Александр Климентьев

Алексей Книжников



# Набор исследований по использованию СПГ в Арктике

*«...необходимость перехода на более экологичное топливо в Арктике, это абсолютно правильное предложение»*

*Президент Российской Федерации Владимир Путин*

*«Наверное, первым и самым лёгким шагом могла бы стать борьба с чёрным углеродом, сажей.... И второе мероприятие – это может быть переход арктического мореходства к использованию сжиженного природного газа в качестве топлива вместо мазута и других более тяжёлых»,*

*глава Финляндии Саули Ниинистё*



<https://wwf.ru/resources/publications/booklets/>

# Схема развития инфраструктуры использования СПГ в Арктической зоне





# План развития СМП

## ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### РАСПОРЯЖЕНИЕ

от 21 декабря 2019 г. № 3120-р

МОСКВА

Отрасль (сфера), мероприятие	Ответственный исполнитель	Срок реализации	Ожидаемый результат
VIII. Развитие энергетических мощностей, обеспечивающих функционирование инфраструктуры Северного морского пути и прибрежных территорий			
69. Формирование перечня проектов, планируемых к реализации в рамках развития Северного морского пути, с указанием их технологических и энергетических параметров, а также планируемых сроков реализации	Госкорпорация "Росатом", Минвостокразвития России, Минэнерго России, Правительство Красноярского края, Правительство Республики Саха (Якутия), Правительство Чукотского автономного округа, Правительство Ямало-Ненецкого автономного округа, Администрация Ненецкого автономного округа	май 2020 г.	доклад в Правительство Российской Федерации
70. Определение источников финансирования мероприятий для обеспечения удовлетворения перспективного спроса на электрическую энергию и мощность объектов инфраструктуры Северного морского пути	Минэнерго России, Минэкономразвития России, Минфин России, Госкорпорация "Росатом"	декабрь 2020 г.	доклад в Правительство Российской Федерации
71. Подготовка программы по развитию инфраструктуры использования сжиженного природного газа, а также метанола в акватории Северного морского пути и прибрежных территориях	Минвостокразвития России, Минтранс России, Минэнерго России, Госкорпорация "Росатом"	декабрь 2020 г.	доклад в Правительство Российской Федерации
72. Определение перечня мероприятий для обеспечения покрытия перспективного спроса на электрическую энергию и мощность объектов инфраструктуры Северного морского пути в рамках разработки документов перспективного	Минэнерго России, Госкорпорация "Росатом", Правительство Красноярского края,	февраль 2021 г.	доклад в Правительство Российской Федерации

# **ПРИМЕР «ПАВЛОВСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ»**

# Павловский ГОК

## ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ



### КАРЬЕР

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ  
ПО ДОБЫЧЕ РУДЫ **3,5** МЛН.Т  
В ГОД

### ОБОГАТИТЕЛЬНАЯ

ФАБРИКА  
**до 220**  
**47**

ТЫС.Т  
В ГОД

ЦИНКОВЫЙ  
КОНЦЕНТРАТ  
СВИНЦОВЫЙ  
КОНЦЕНТРАТ

НЕОБХОДИМАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ  
МОЩНОСТЬ **26,9** МВТ\*

### ВАХТОВЫЙ ПОСЕЛОК

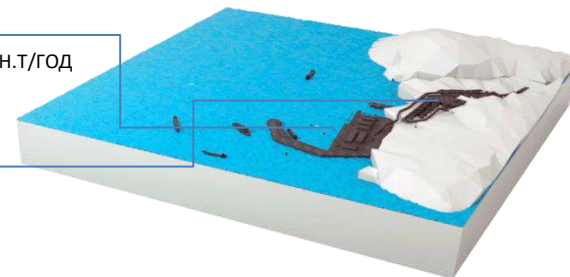
ДО **800** ЧЕЛОВЕК

## ПРИЧАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

### РАСЧЕТНЫЙ ГРУЗООБОРОТ

ДО **0,5** МЛН.Т/ГОД

НЕОБХОДИМАЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ  
МОЩНОСТЬ **1,9** МВТ\*\*



### ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА

	Карьер Восточный	Карьер Центральный	Карьер Западный
Коэффициент вскрыши, м <sup>3</sup> /т	1,05	2,67	1,05
Срок отработки, лет	11	14	11

\*Дизель-электрические станции 15 шт. по 2,5 тыс. кВт с утилизацией тепла (расход дизтоплива на электричество и теплоснабжение: **42500 тонн/год**)

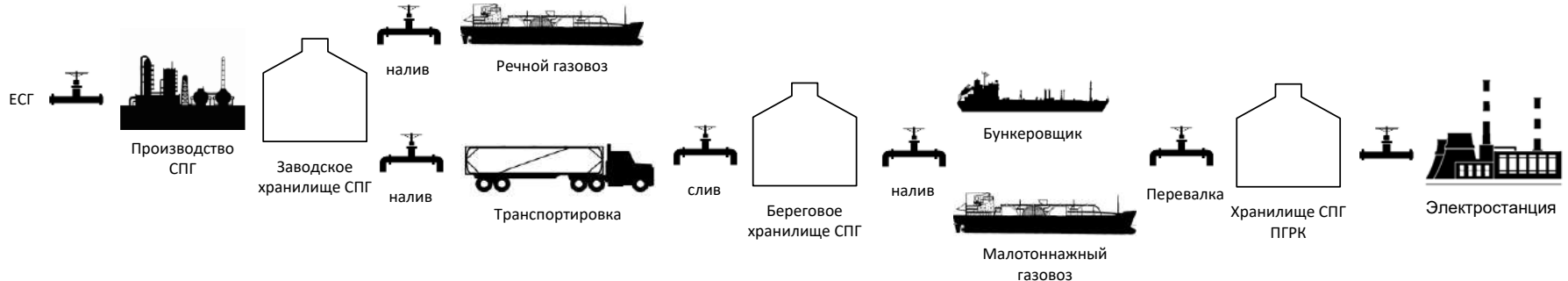
\*\* 3 дизельные электростанции по 1 тыс. кВт с утилизацией тепла

# Производственная цепочка

Интегрированный проект в Архангельске включает в себя:

- производство СПГ;
- автомобильную транспортировку;
- прибрежный терминал;
- морскую транспортировку;
- терминал СПГ Павловского ГОКа;
- генерацию тепловой и электрической энергии.

Таким образом, основным продуктом СПГ проекта является электрическая энергия.



# СПГ газификация – новые потребители



Единственным местом в российской Арктике, где возможно газоснабжение из Единой системы газоснабжения (ЕСГ) и поставки газа возможны к побережью, является Архангельск.

Географическое положение Архангельской области, размещение на ее территории крупных промышленных предприятий и важный статус логистического центра национального уровня для освоения Арктики, высокие цены на нефтяные виды топлива, позволяют рассчитывать на большие перспективы использования СПГ в Архангельской области в качестве :

- газомоторного и бункерного топлива;
- для автономной и распределенной генерации.



# **ПРИМЕР «НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ»**

# Утечка дизельного топлива в Норильске

Авария произошла 29 мая 2020 года при разгерметизации бака с дизельным топливом на ТЭЦ-3 в Норильске (район Кайеркан).

В результате разгерметизации резервуара объем разлива достиг 21,2 тыс.т дизельного топлива.

В результате разлива загрязнена р. Амбарное, создана серьезная угроза загрязнения озера Пясино.

По результатам основного этапа ликвидации аварии в сентябре, согласно текущей оценке компании, 33% объема разлитого топлива попало в грунт, а 67% - в водные объекты.

По оценке Росприроднадзора общий размер ущерба, нанесенный окружающей среде, превысил 148 млрд.руб.

Вид топлива	в ценах 2015 года, \$/т	в ценах 2017 года, \$/т
Дистиллят	3 100	3 300
HFO	22 400	23 600
LSHFO	16 800	17 700
СПГ	н/д	н/д

Источник информации:

ICCT, 2017b. Alternatives to heavy fuel oil use in the Arctic: Economic and environmental tradeoffs, s.l.: The International Council on Clean Transportation (ICCT)

# Изолированная система газоснабжения Норильска

## АО «Норильскгазпром»

Месторождения АО «Норильскгазпром»:

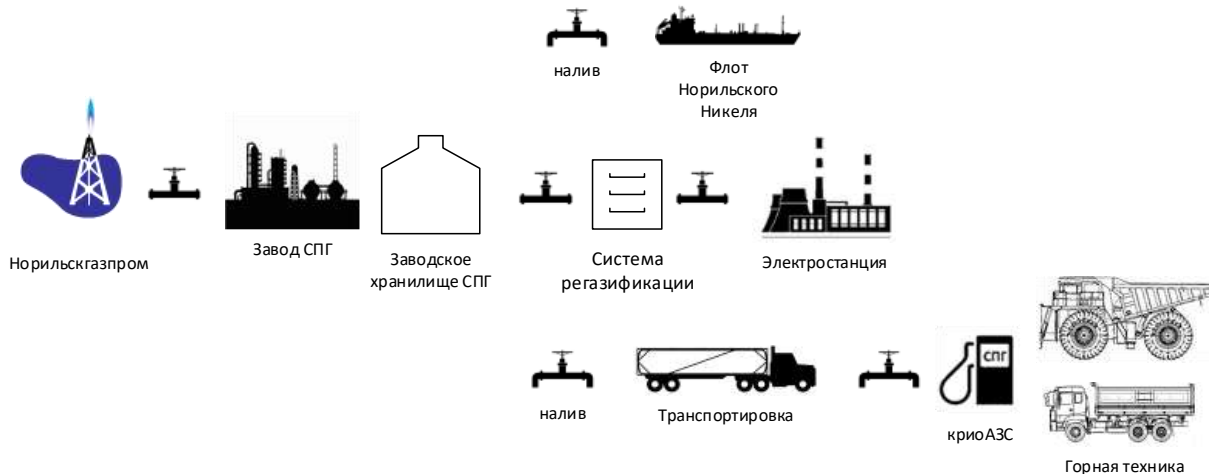
- Мессояхское газовое;
- Южно-Соленинское газоконденсатное;
- Северо-Соленинское;
- Пеляткинское газоконденсатное.

Основными потребителями углеводородного сырья являются: АО «Норильско-Таймырская энергетическая компания», предприятия Заполярного филиала ПАО «ГМК «Норильский никель» и г. Дудинки.

## Комплексный рынок СПГ

Использование СПГ обеспечит покрытие пиков и создает возможности для комплексного применения СПГ:

- покрытие пиков потребления газа и резервное топливо для объектов тепло- и энергоснабжения;
- газомоторное топливо для карьерной и муниципальной техники;
- перевод флота на использование СПГ;
- реализация СПГ для внешних потребителей.



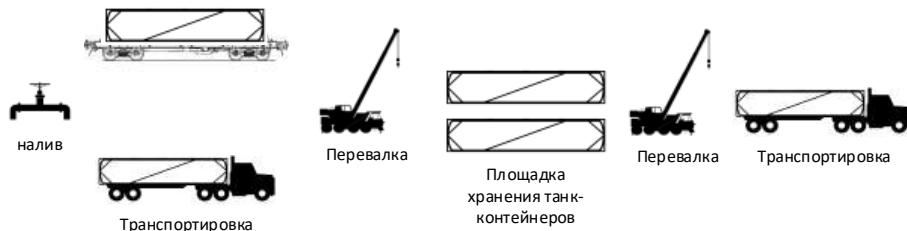
	Водород	Аммиак	Метанол	СПГ	Дистилляты
Химическая формула	H <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> OH	CH <sub>4</sub>	C6-C29
Температура кипения, °С	минус 253	минус 33,34	64,0-65,5	минус 161	150-250
Энергоемкость (содержание энергии МДж/л)	10,1	11,62	15,7	23,1	36,1
Тип хранилища	изотермическое криогенное	изотермическое	традиционное	изотермическое криогенное	традиционное
<b>Воздействие при разливе</b>					
на почву	термическое	термическое	долгосрочное проникновение в грунтовые воды	термическое	долгосрочное проникновение в грунтовые воды
на атмосферный воздух	нет	риски токсикологического отравления персонала и жителей до полного испарения	ограниченное	значительный выброс парниковых газов	ограниченное
на водную среду	нет	минимальное	краткосрочное токсикологическое отсутствие следов метанола в течение суток	нет	значительное
риск пожара/взрыва	краткосрочный в зоне образования водородно-воздушных смесей с концентрацией 4 - 75 %	незначительные в зоне концентрации аммиачно-воздушной смеси 15-33,6 % при наличии мощного источника воспламенения	высоко вероятное до момента разбавления в воде до соотношения ниже 1 к 4 в воздухе при концентрации паров метанола 6,98 - 35,5 %	краткосрочный в зоне образования метано-воздушных смесей концентрацией 4,4-17 %	продолжительное в зоне скопления топлив
<b>Ликвидация последствий</b>					
почва	нет	нет	рекультивация почв	нет	рекультивация в месте разлива и вдоль берегов
водная среда	нет	нет	нет	нет	сбор с поверхности, сжигание

# ПРИМЕР «ЯКУТИЯ»

# Производство СПГ в Якутии

Действуют две линии комплекса по производству СПГ на территории железнодорожной станции «Нижний Бестях». Применяется дроссельная технология ожижения. Общая мощность достигает 15 тыс.т/год.

Заявлено к реализации более 10 производственных линий общей мощностью около 2 млн.т/год.





# Экспорт СПГ

СПГ был отгружен в специальных криоконтейнерах в Якутске 22 октября 2019 года.

Первая экспортируемая с помощью железной дороги партия российского СПГ 2 ноября пересекла российско-монгольскую границу и 4 ноября прибыла в Улан-Батор. Объем партии составил 33,5 тонн СПГ.

Покупателем стала монгольская компания «УБ Метан». СПГ будет использован в качестве моторного топлива на муниципальном транспорте в столице Монголии – Улан-Баторе.

В 2020 году ориентированный спрос на СПГ в Монголии может составить 8 000 тонн.

*«Приятно, что теперь и Монголия присоединилась к странам, на рынки которых поступает российский газ. Использование природного газа в транспортном секторе – один из самых перспективных сегментов роста потребления газа. Уверена, что жители Улан-Батора по праву оценят экологические преимущества СПГ в качестве моторного топлива»*

Заместитель Председателя Правления ПАО «Газпром», Генеральный директор ООО «Газпром экспорт» Е.В. Бурмистрова.

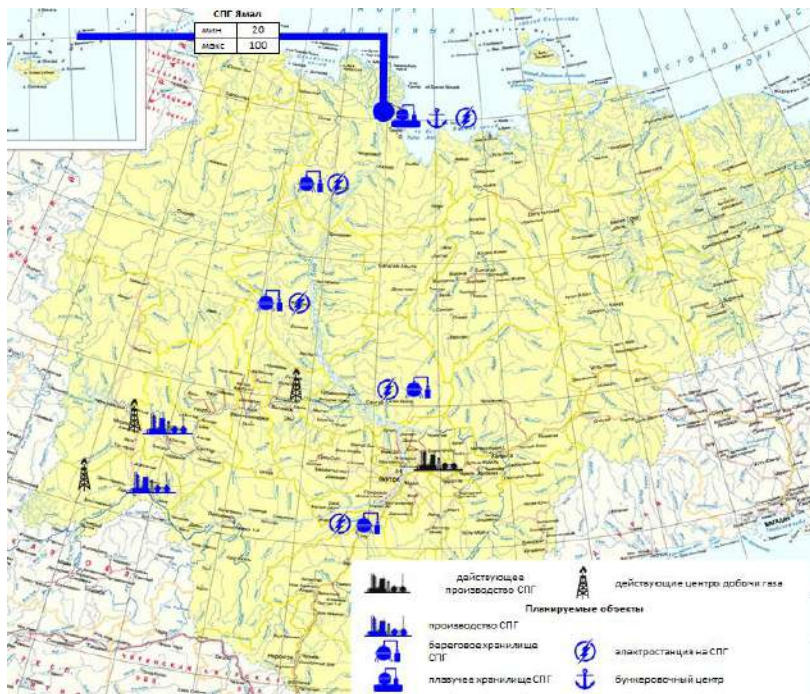
октябрь 2020



слайд 15

# Диверсифицированные поставки СПГ

## Реализация плана ПОЛЭ



Поставки СПГ возможны с СПГ проектов на Ямале, с действующей установки производства СПГ в Нижнем Бестяхе и с месторождений Западной Якутии.

Поставка СПГ по реке Лена в Тикси обеспечит перевод на СПГ населенных пунктов вдоль реки в рамках ПОЛЭ.

Потенциал производства СПГ:

- Центральная Якутия до 500 тыс.т/год
- Западная Якутия до 300 тыс.т/год

Потенциал потребления СПГ:

- до 60 тыс.т/год

Показатель	Исит	Сангар	Жиганск	Кюсюр	Тикси	Тикси-3
Электрическая мощность, кВт	400	10530	7400	2700	10065	3200
Износ ДГА, %	24	77,4	65,5	31,3	43,4	54,5
Износ зданий, %	0	42	43	40	50	-



# **ПРИМЕР «МЕСТОРОЖДЕНИЕ ПЕСЧАНКА»**

# СПГ – основа для энергоснабжения Баимской зоны

Решение использовать СПГ вместо расконсервации угольной ГРЭС демонстрирует приверженность к устойчивому развитию Арктики



## Межтопливная конкуренция

Конкурировали варианты расконсервации Аркагалинской ГРЭС и плавучей электростанции на СПГ

## Комплексный подход

- энергоснабжение с плавучей электростанции;
- газомоторное топливо для грузовой техники;
- бункеровка рудовозов.



Поставщик газа



Завод СПГ  
Ямал СПГ



налив



Газовоз Yamalmax



слив



Плавучая электростанция FPGU



налив



Рудовоз



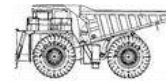
налив



Транспортировка и  
заправка

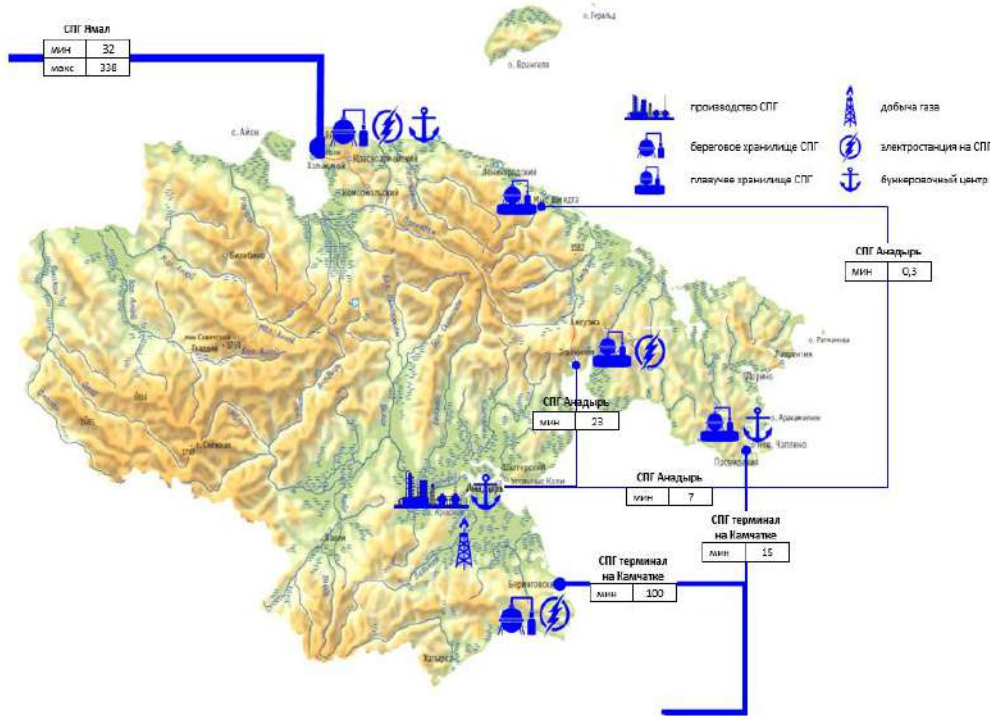


криоАЗС



Месторождение  
Песчанка

# Топливо- и энергообеспечение крупных горных проектов



Производство 30 тыс. т СПГ в Анадыре и перевод флота порта Анадырь на использование СПГ.

Замещение угля на СПГ в Эгвекиноте и пос. Мыс Шмидта, включая создание мощностей по генерации электрической энергии на газе, строительство плавучего хранилища газа и электростанции на газе в Певеке.

Создание бункеровочного центра в Бухте Провидения, строительство берегового комплекса по хранению СПГ в Певеке и газовой электростанции мощностью до 250 МВт  
Расширение берегового хранилища СПГ в Певеке, создание берегового хранилища в Беринговском, активное использование СПГ для тяжелой карьерной техники.

**Использование СПГ для проектов  
промышленного развития в Арктической  
зоне Российской Федерации**

**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

+ 7 985 998-04-49

Александр Климентьев

Алексей Книжников