

Газификация в условиях вечной мерзлоты и бездорожья в России к востоку от Урала. Вариант решения – мтСПГ+дирижабли.

Владимир В.Ворошилов,

Генеральный директор ООО «Бэдфорд Групп», руководитель Консорциума «Дирижабли в Якутии»

Андрей А. Конопляник,

д.э.н., профессор, Член Научного совета РАН по системным исследованиям в энергетике,
Советник Генерального директора, ООО «Газпром экспорт»

**Выступление на круглом столе «СПГ отрасль Республики Саха (Якутия).
Современное состояние и потенциал развития», НОЦ «Север: территория
устойчивого развития», Москва, МГТУ им. Н.Э.Баумана, 15.10.2021**

Заявление об ограничении ответственности: Взгляды, изложенные в настоящей презентации, не обязательно отражают (могут/должны отражать) и/или совпадают (могут/должны совпадать) с официальной позицией Группы Газпром (вкл. ОАО Газпром и/или ООО Газпром экспорт), ее/их акционеров и/или ее/их аффилированных лиц, **отражают личную точку зрения автора(ов) настоящей презентации и являются его (их) персональной ответственностью.**

Революционные возможности по доставке крупногабаритных и тяжелых грузов на территории со слаборазвитой или отсутствующей инфраструктурой



Источник: А.Конопляник, В.В.Ворошилов. [Газификация Российской Арктики: мтСПГ и грузовые дирижабли \(старые/новые идеи, новые рынки, новые возможности\) или: Как нам обустроить Россию к востоку от Урала \(прекратить «опустынивание России»\)?](#) // V Международная конференция «Арктика: шельфовые проекты и устойчивое развитие регионов» (Арктика-2020), КРУГЛЫЙ СТОЛ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА СПГ В АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ, Москва, ТПП, 19-20 февраля 2020 г. ; В Якутии откроют 13 торгово-логистических центров для обеспечения северного завоза. // ТАСС, 15.07.2021 (<https://tass.ru/ekonomika/11912501>)

В.Ворошилов, А.Конопляник. Москва. 15.10.2021, онлайн

Сжиженный природный газ



Нет инфраструктуры.
Строительство сопряжено с
высокими издержками



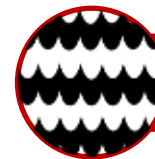
Нет инфраструктуры.
Строительство
нерентабельно



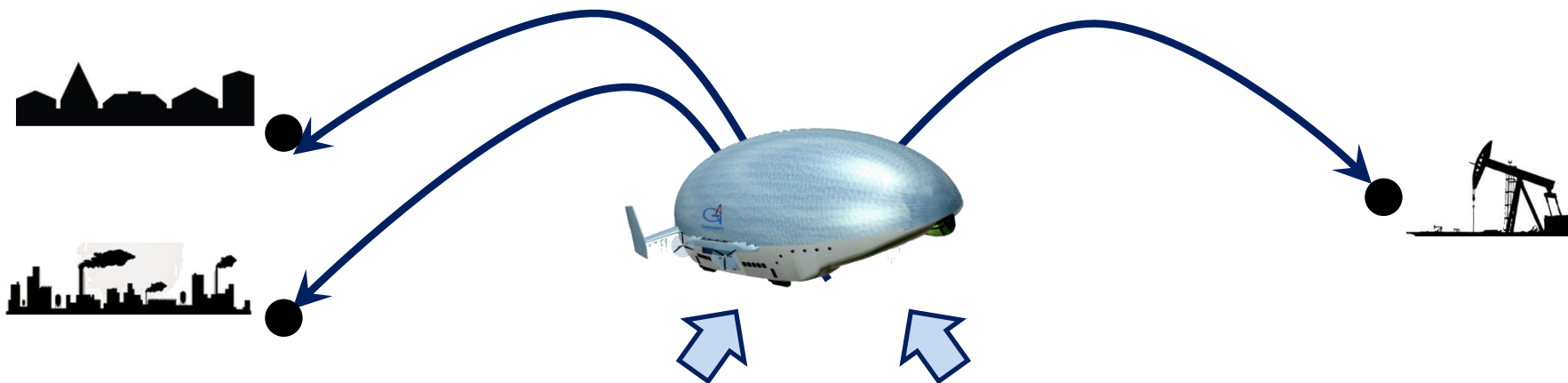
Нерентабельно



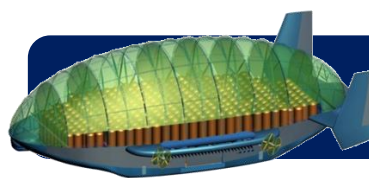
Нет инфраструктуры.
Строительство сопряжено с
высокими издержками



Только в период
навигации



40-футовые криогенные
контейнер-цистерны



Эластичные баллоны

Арктика и Восточная Сибирь - это регионы с системно сохраняющимся бездорожьем; постоянно действующая дорожная инфраструктура, связывающая населенные пункты на постоянной основе - маловероятна

Источник: А.Конопляник,
В.В.Ворошилов.

[Газификация Российской Арктики: мтСПГ и грузовые дирижабли \(старые/новые идеи, новые рынки, новые возможности\) или: Как нам обустроить Россию к востоку от Урала \(прекратить «опустынивание России»\)?](#)
// V Международная конференция «Арктика: шельфовые проекты и устойчивое развитие регионов» (Арктика-2020), КРУГЛЫЙ СТОЛ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА СПГ В АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНАХ, Москва, ТПП, 19-20 февраля 2020 г.

мтСПГ для районов России к востоку от Урала и Арктической зоны: основные вопросы и варианты ответов (альтернатива «северному завозу»)

1) Где, как и для чего использовать мтСПГ:

- Для чего: для автономного энергоснабжения **СУЩЕСТВУЮЩИХ** населенных пунктов , **СУЩЕСТВУЮЩИХ** промышленных предприятий,
- **ПЛАНИРУЕМЫХ** промышленных предприятий .
 - не только газификации - в понимании/терминологии Распоряжения Пр-ва РФ от 30.04.2021 № 1152-р и «Дорожной карты» по внедрению социально ориентированной и экономически эффективной системы газификации и газоснабжения субъектов РФ (преимущественно сетевая, предел охвата 83% домохозяйств; «...в целях приготовления пищи, горячего водоснабжения и отопления по месту проживания потребителя...»)
- Где: практически любые населенные пункты, начиная с разумно малой численности
- Как: автономные газовые электростанции (КЭС и ТЭЦ) и котельные; линейка модульных мощностей, начиная со сверх-малых; сочетание с ВИЭ (электроснабжение) там где возможно; локальные сети для индивидуальных населенных пунктов

2) Откуда взять – где производить мтСПГ (потенциально размещение заводов мтСПГ):

- Системно - Север и Восток: Внешний контур поставок мтСПГ по СМП с Сабетты/Ямала к перегрузочным терминалам в Мурманске и Петропавловске-Камчатском, а также с 3-й очереди завода СПГ проекта «Сахалин-2»
- Системно - Юг и Запад: трассы Сила Сибири 1 и 2 (компрессорные станции)
- Существующие «точечные» проекты мтСПГ отдельных компаний внутри внешнего контура (А.Климентьев/НГВ)

3) Как доставить потребителю на регулярной основе:

- Трубопроводный – нет (за пределами 83% технически возможной газификации)
- Железнодорожный – нет (точечные решения, мерзлота)
- Автомобильный - нет (отсутствует всесезонность, мерзлота)
- Водный морской – только вдоль побережья (суда ледового класса либо ледокольное сопровождение)
 - с трех заводов мтСПГ в танк-контейнерах лихтеровозами в порты – там, где целесообразно, каботажное плавание
- Водный речной – нет (сезонность, несовместимость, точечные решения вверх от устьев больших рек))
- Авиационный (самолеты, вертолеты) – нет (авиа: ВПП/мерзлота, Ка-26 макс.грузоподъемность 20 тонн)
- Вездеходы по бездорожью – нет (грузоподъемность, тундра/повреждение почвенного покрова)
- **Остается: => Грузовые дирижабли** (в криогенных танк-контейнерах) – мерзлота и бездорожье не ограничитель, «Тундра спасибо скажет...»

Газификация полного цикла с использованием дирижаблей

1. ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ РАЗВЕДКА

- БОЛЬШАЯ ДАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ, НЕТ ВИБРАЦИИ АППАРАТА.

2. РАЗВЕДОЧНОЕ БУРЕНИЕ.

КОМПЛЕКСНАЯ ДОСТАВКА

- БУРОВОЙ СТАНОК, ГАЗОПОРШНЕВЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ, СПГ, ЖИЛЫЕ КОМПЛЕКСЫ, СНАБЖЕНИЕ. ИТД.

3. ОБУСТРОЙСТВО МЕСТОРОЖДЕНИЙ

- ПРОМЫШЛЕННОЕ БУРЕНИЕ, ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ/ГАЗА, ЛИНЕЙНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ, МОДУЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ, ЖИЛЫЕ КОМПЛЕКСЫ, СНАБЖЕНИЕ

4. СТРОИТЕЛЬСТВО МОДУЛЬНЫХ ЗАВОДОВ СПГ

- АНАЛОГИЧНО ОБУСТРОЙСТВУ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.

5. ДИСТРИБЬЮЦИЯ/ЭКСПОРТ СПГ

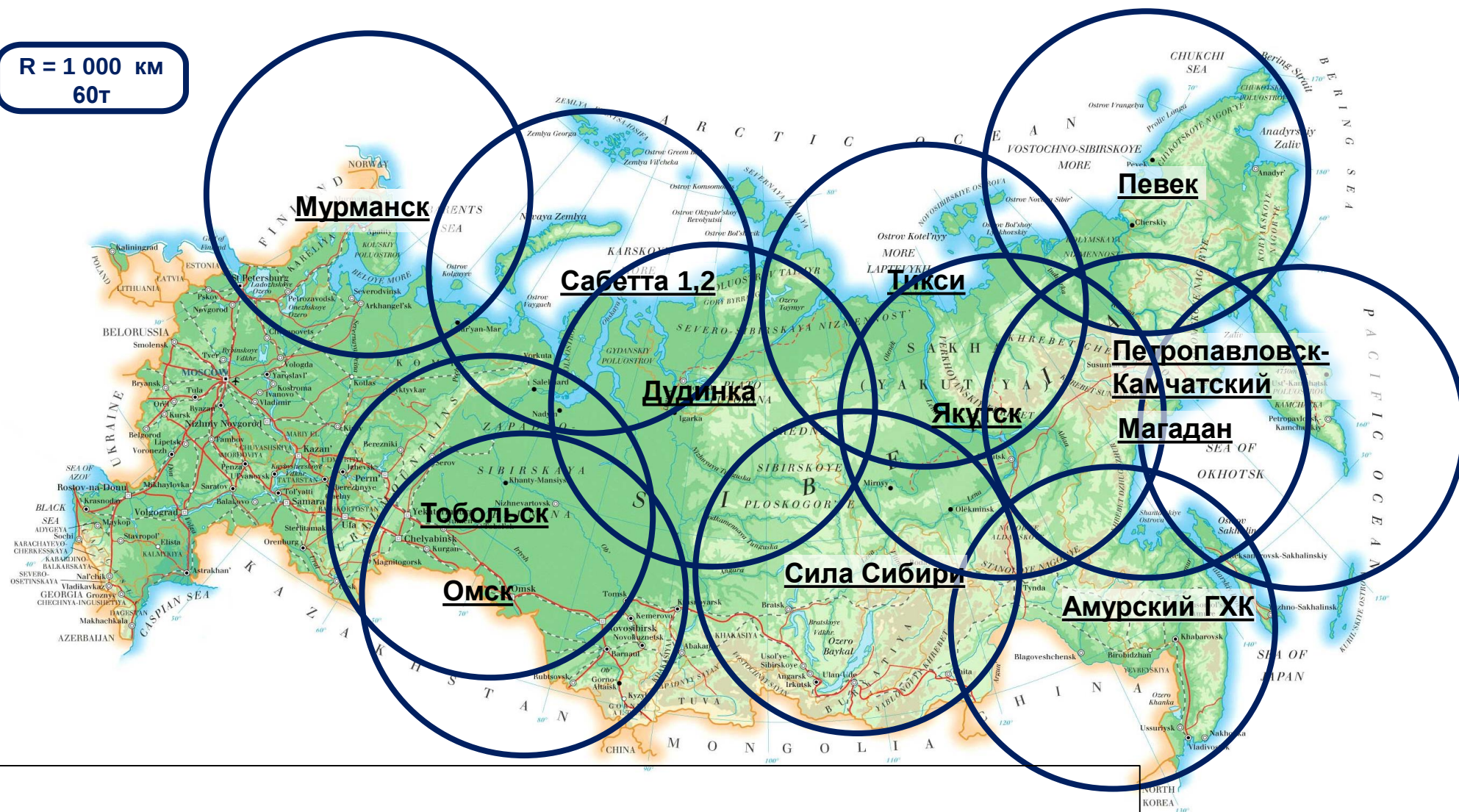
6. ПОСТАВКА МОДУЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- НЕТ НЕОБХОДИМОСТИ СТРОИТЬ ДОРОГУ К МЕСТОРОЖДЕНИЮ
- НЕТ НЕОБХОДИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛЭП
- СОКРАЩАЕТСЯ ВРЕМЯ ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Повышение эффективности перевозки СПГ с опорой на существующую инфраструктуру или местный завод СПГ

R = 1 000 км
60т



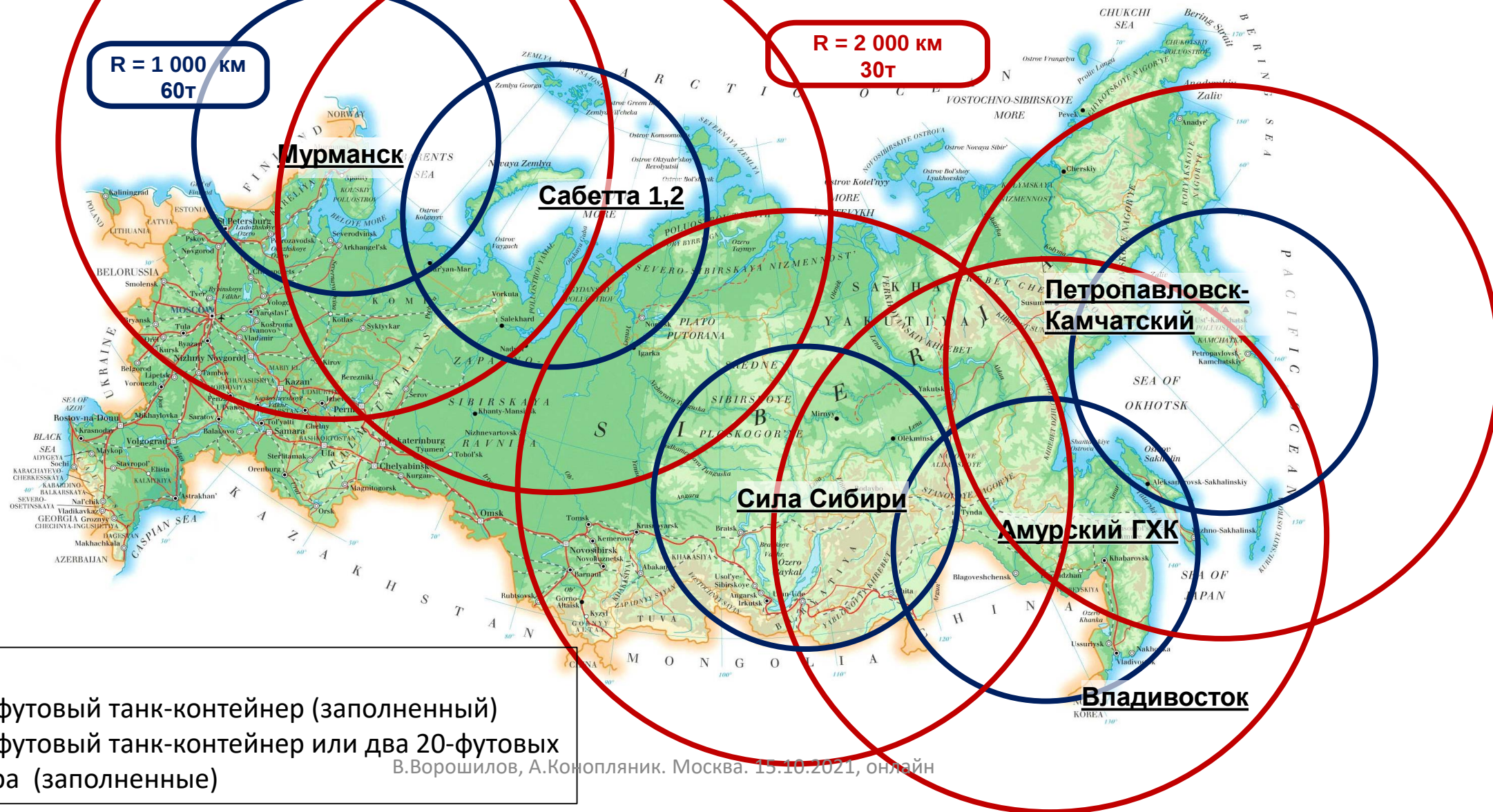
Справочно:

30 т = один 20-футовый танк-контейнер (заполненный)

60 т = один 40-футовый танк-контейнер или два 20-футовых танк-контейнера (заполненные)

В.Ворошилов, А.Конопляник. Москва. 15.10.2021, онлайн

Эффективная грузоподъемность дирижабля в зависимости от расстояния перевозки



Справочно:

30 т = один 20-футовый танк-контейнер (заполненный)

60 т = один 40-футовый танк-контейнер или два 20-футовых танк-контейнера (заполненные)

В.Ворошилов, А.Конопляник. Москва. 15.10.2021, онлайн

Грузовые дирижабли = «виртуальный трубопровод»

- Трубопроводный газ

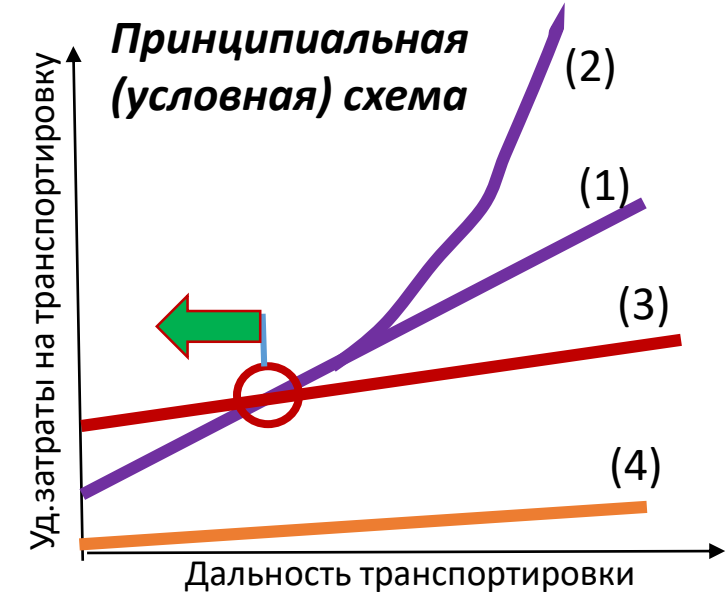
- Основные затраты – трубопровод (80%)
- Линейный крутой рост с увеличением дальности транспортировки **(1)**
- Экономика масштаба => дальний транспорт для больших объемов поставки => крупные покупатели: промышленные потребители и/или высокая плотность населения => для хорошо освоенных районов
- Экспоненциальный крутой рост с увеличением дальности транспортировки и уменьшением плотности населения **(2)**
- К востоку от Урала нет таких потребителей

- Крупнотоннажный СПГ

- «Виртуальный трубопровод» для морских грузоперевозок (доставка от побережья к побережью)
- Решает проблему при технической невозможности иных способов доставки
- Дальность транспортировки увеличивает затраты незначительно **(3)**
- При возможности двух видов транспортировки (труба и СПГ), выигрывает на больших расстояниях
- При доставке вглубь территории требуется перегрузка на другой вид транспорта (после регазификации → трубопровод; мтСПГ → авто-, ж/д, речной) => пригоден в освоенных районах с имеющейся транспортной инфраструктурой
- К востоку от Урала нет таких территорий

- Малотоннажный СПГ + грузовые дирижабли

- «Виртуальный трубопровод» для поставок на суше
- Решает проблему при технической невозможности круглогодичной поставки другими способами
- Возможность модульности (энергоснабжение потребителей разной крупности)
- Наименее затратный вид доставки; практически не зависит от дальности транспортировки **(4)**



Грузовые дирижабли «Атлант»



Грузоподъемность: 68 т
Дальность: 2000 км
Объем гелия: 90000 куб. м
Скорость: 150-180 км/час
Потребление топлива: 850 л/час (керосин/СПГ)

Типовые танк-контейнеры для перевозки СПГ



20-футовые
(вариант складирования)



40-футовые

Дирижабли и автономное энергоснабжение на основе мтСПГ

- Грузовым дирижаблям может принадлежать ключевая роль в программе автономной (децентрализованной, несетевой) газификации удаленных районов и населенных пунктов, лишенных регулярного транспортного сообщения, так как газификация имеет смысл только при регулярной доставке СПГ
 - Этой регулярности и доступности не может обеспечить ни один иной вид транспорта (авто, ж/д, речной, авиа – в силу различных ограничений)
 - Системное бездорожье – основной конкурентный плюс для грузовых дирижаблей
- На основе мтСПГ, доставляемого грузовыми дирижаблями в сменяемых (сменных) криогенных танк-контейнерах (=> отсутствие порожних рейсов):
 - Автономная газификация (теплоснабжение)
 - Даже локальное сетевое теплоснабжение может быть нецелесообразно в зоне мерзлоты
 - Автономная электрификация на основе мтСПГ + ПГУ малой мощности
 - Модульные установки для населенных пунктов разной крупности с разным уровнем спроса на газ (молекулы) и электроэнергию (электроны)
 - Криогенные АЗС для локального перевода автотранспорта на ГМТ
 - Модульные криоАЗС разной мощности
- Дирижабли = внутренний рынок сбыта для гелия
 - Амурский ГПЗ – 1/3 мирового пр-ва гелия => предотвращение обвала мирового рынка гелия
- Комплекс иных решений хозяйственного освоения территорий

В.Ворошилов, А.Конопляник. Москва.
15.10.2021, онлайн

Благодарим за внимание!

v.voroshilov@bedford-logistic.com
vvv@arctikacentr.ru
www.konoplyanik.ru
andrey@konoplyanik.ru
a.konoplyanik@gazpromexport.com

Заявление об ограничении ответственности:

Взгляды, изложенные в настоящей презентации, не обязательно отражают (могут/должны отражать) и/или совпадают (могут/должны совпадать) с официальной позицией Группы Газпром (вкл. ОАО Газпром и/или ООО Газпром экспорт), ее/их акционеров и/или ее/их аффилированных лиц, **отражают личную точку зрения автора(ов) настоящей презентации и являются его (их) персональной ответственностью.**

Примечание: Исследование осуществляется при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта «Влияние новых технологий на глобальную конкуренцию на рынках сырьевых материалов», проект № [19-010-00782](#)