



Транспортно-логистические аспекты освоения Арктического шельфа

ПАО «Газпром нефть»
Фадеев Алексей Михайлович
Блок развития шельфовых проектов
12.11.2019



Информация о лекторе



ФАДЕЕВ Алексей Михайлович

Доктор экономических наук

Руководитель программ по продвижению шельфовых проектов ООО «Газпромнефть-Сахалин»

Ведущий научный сотрудник Института экономических проблем КНЦ РАН

Профессор Высшей школы управления и бизнеса СПбПУ Петра Великого

Эксперт Российского Совета по Международным Дела

Fadeev.AM@gazprom-neft.ru

Правила работы в группе



Быть активными



Отключить телефоны или установить режим «без звука»



Соблюдать правила безопасности

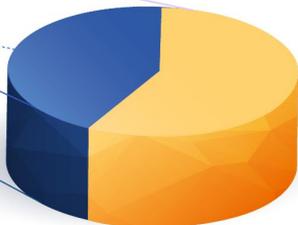
Арктика в цифрах

Мировые неразведанные запасы нефти и газа

22%
в Арктике



58%
в России



6%
площади Земли



В Арктике 61 крупное углеводородное месторождение

43 из них —
в российском секторе

По данным Oxford Institute for Energy Studies и оценкам национальных энергетических ведомств

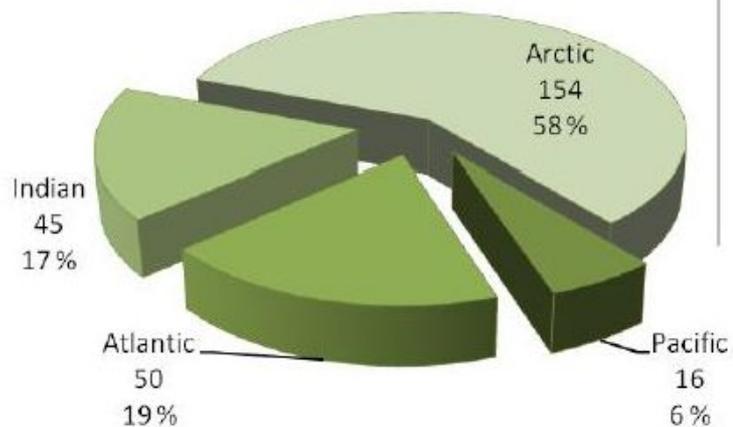
Начиная с 1984 г., годовой объём мировой нефтедобычи превышает объём разведываемых запасов нефти

Однако прогнозы строить – неблагоприятное дело, поскольку вся парадигма использования нефтегазовых ресурсов уже в ближайшее десятилетие может претерпеть существенные изменения...

При нынешних темпах потребления, разведанных нефти и газа хватит примерно на 45 лет (P_{90} – на 25-30 лет), неразведанной - ещё на 10-50 лет

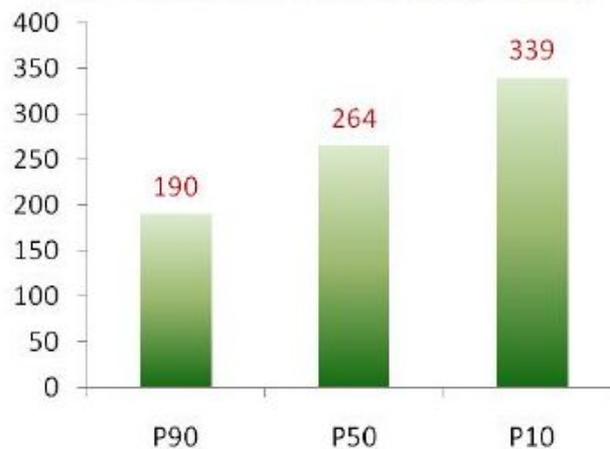
УВ ресурсы мирового океана

World Ocean Resources, BTOE



Ref.: A. Kontorovich, RAO-2009

World Ocean Resources, BTOE



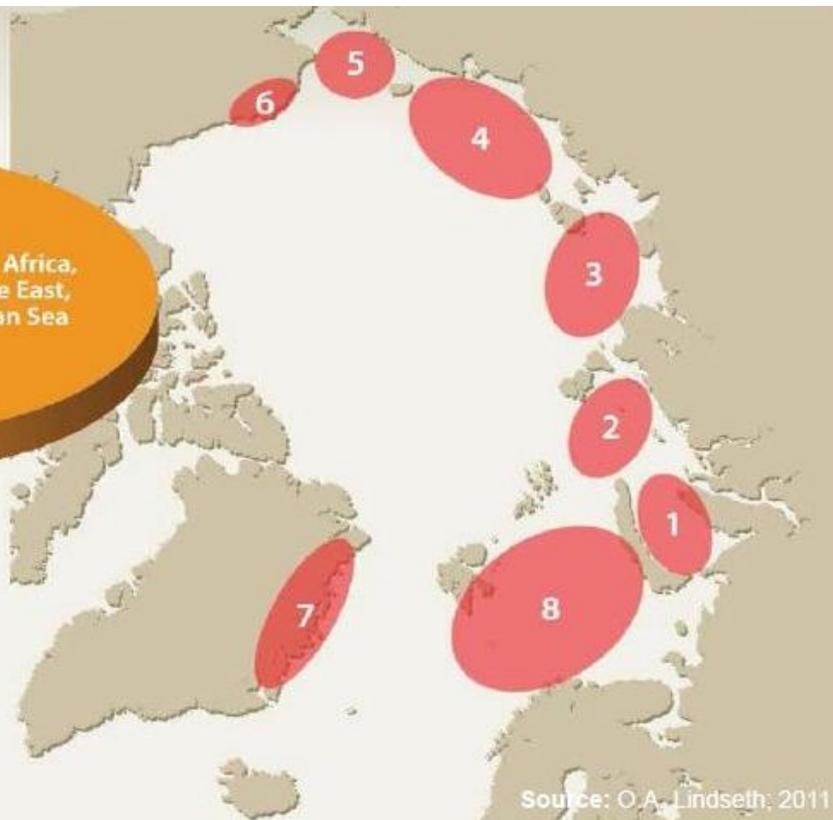
ВТОЕ – млрд ТНЭ

Энергоресурсы Арктики

30 % of the world's undiscovered natural gas and 13 % of the world's undiscovered oil in the Arctic
(source: USGS)



1. South Kara Sea
2. North Kara Sea
3. Laptev Sea
4. East Siberian Sea
5. Chukchi Sea
6. Alaska North Slope
7. East Greenland
8. Barents Sea



Source: O.A. Lindseth, 2011

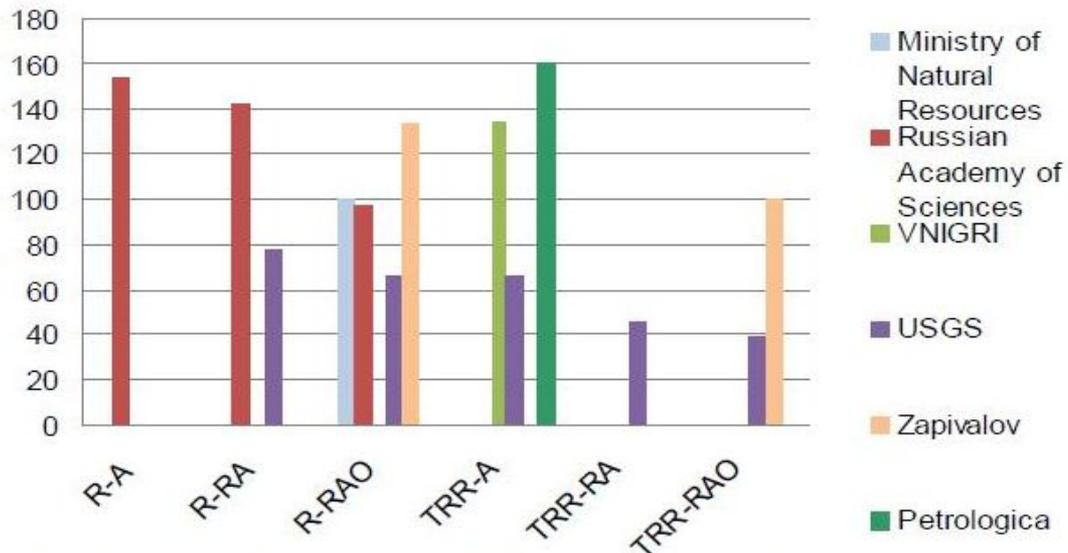
Неразведанный УВ потенциал Арктики



Belonin, M.D. and Grigorenko, Yu.N.
In the book «Oil and Gas of the Arctic», Moscow, 2007

Арктический шельф – УВ потенциал

Арктические ресурсы и технически извлекаемые запасы, ВТОЕ



Legend: **First letters:** R – resources; TRR – technically recoverable resources (reserves);
Second letters: A – the whole Arctic; RA – Russian Arctic; RAO – Russian Arctic Offshore

Противоречивые оценки

- Российская академия наук, ресурсная база – 97 ВТОЕ
- Министерство природных ресурсов, извлекаемые запасы – 100 ВТОЕ
- USGS – ... 66 ВТОЕ неразведанных и технически извлекаемых нефти, газа и природных жидкостей *во всей Арктике*, из которых ожидается, что 84% приурочены к шельфу

Какова же на самом деле ресурсная база и сколько УВ может быть добыто?

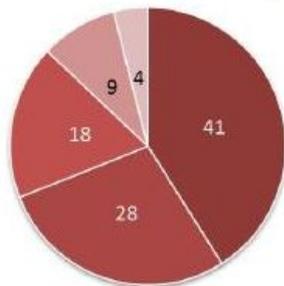
Различные подходы и типы оценок

- Геологические запасы – детерминированные оценки, стохастические оценки (метод Монте Карло), нечеткие (интервальные) оценки
- Извлекаемые запасы – технологически возможные, экономически целесообразные
- И т.п.

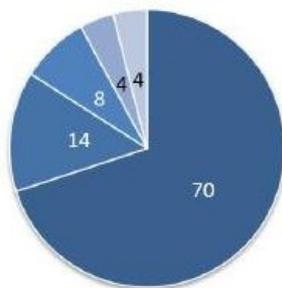
Какова же на самом деле ресурсная база и сколько УВ может быть добыто?

Россия в Арктике

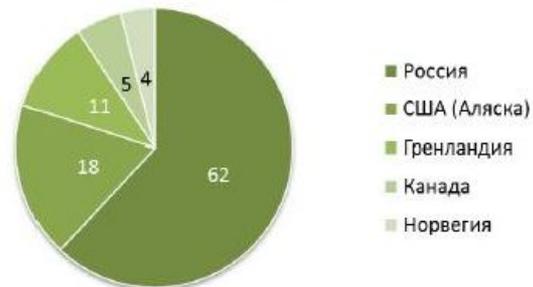
Распределение неразведанных технически извлекаемых нефтяных ресурсов между арктическими государствами, %



Распределение неразведанных технически извлекаемых газовых ресурсов между арктическими государствами, %

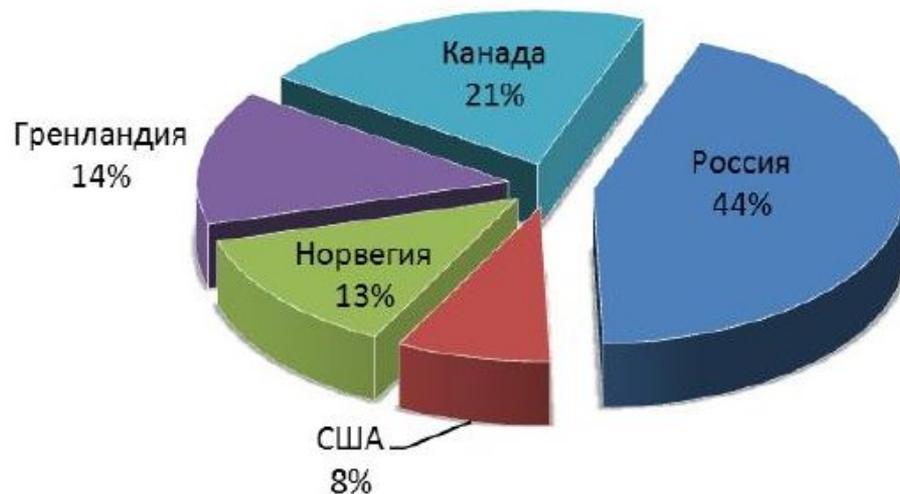


Распределение неразведанных технически извлекаемых НГ ресурсов между арктическими государствами, %



Source: IEA

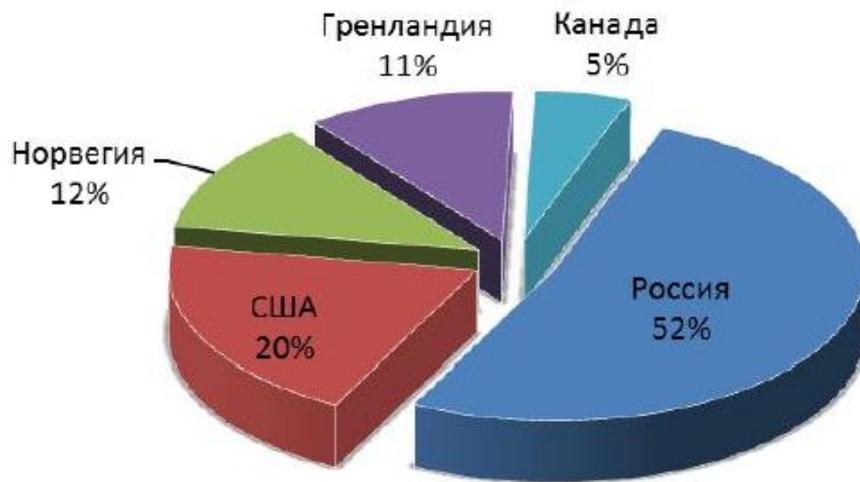
Национальные секторы Арктики



Source: IEA

Россия в Арктике

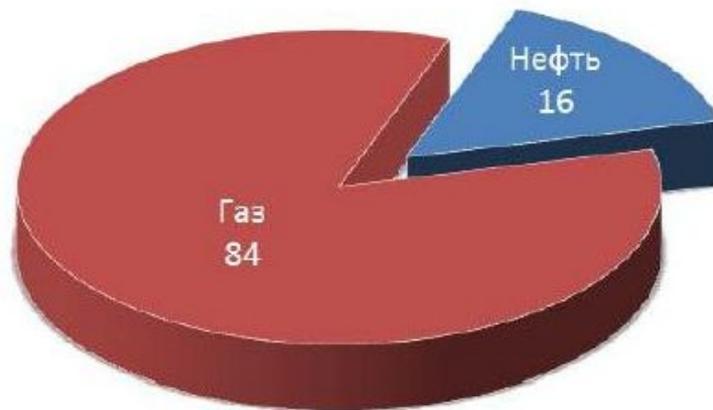
Доли стран в арктических запасах нефти и газа



Source: IEA

Россия в Арктике

Извлекаемые ресурсы нефти и газа континентального шельфа арктической зоны России, млрд ТНЭ



Source: www.minregion.ru

Основные вызовы для реализации проектов в Арктике

1 Суровые климатические условия



2 Жесткий график реализации проектов (погодное окно)



3 Необходимость продвижения законодательных инициатив



4 Необходимость открытия пунктов пропуска через государственную и таможенную границу РФ

5 Отсутствие развитых баз снабжения в арктической зоне РФ

6 Удаленность обеспечивающей инфраструктуры

7 Острый дефицит технологий и производственных мощностей в России

8 Монополизация рынка поставщиков МТР и услуг

Основные логистические вызовы в освоении месторождений Арктики

- Технические вопросы

- Арктическая среда
- Чувствительная экосистема
- Вероятность появления айсбергов
- Удаленность от береговой линии

- Экономические вопросы

- Жесткий график выполнения операций
- Выбор оптимальной схемы доставки персонала и грузов

- Вопросы ОТ и ТБ

- Строгое соблюдение международных требований в области ОТ и ТБ
- Вопросы безопасного движения транспорта
- Мультинациональный коллектив



Логистические операции при освоении месторождений Арктики

Транспортировка и ротация персонала

- Воздушный транспорт
- Наземный транспорт
- Встреча, сопровождение и размещение персонала

Доставка грузов, оборудования и материалов

- морской транспорт
- наземный транспорт
- железнодорожный транспорт
- авиационный транспорт
- транспортировка нестандартных и крупногабаритных грузов
- временное хранение грузов
- обработка и погрузка грузов



Комплексная система поддержки реализации шельфового проекта

Этап разведки



Этап эксплуатации и бурения



Транспортная поддержка проекта



Ледоколы



Нефтеналивные суда



Грузовые суда



Спасательные суда



Суда для ликвидации разливов нефти



Высокоскоростные пассажирские суда



Суда-перевозчики платформ



Вертолеты



Кабелепрокладочные суда, трубоукладчики

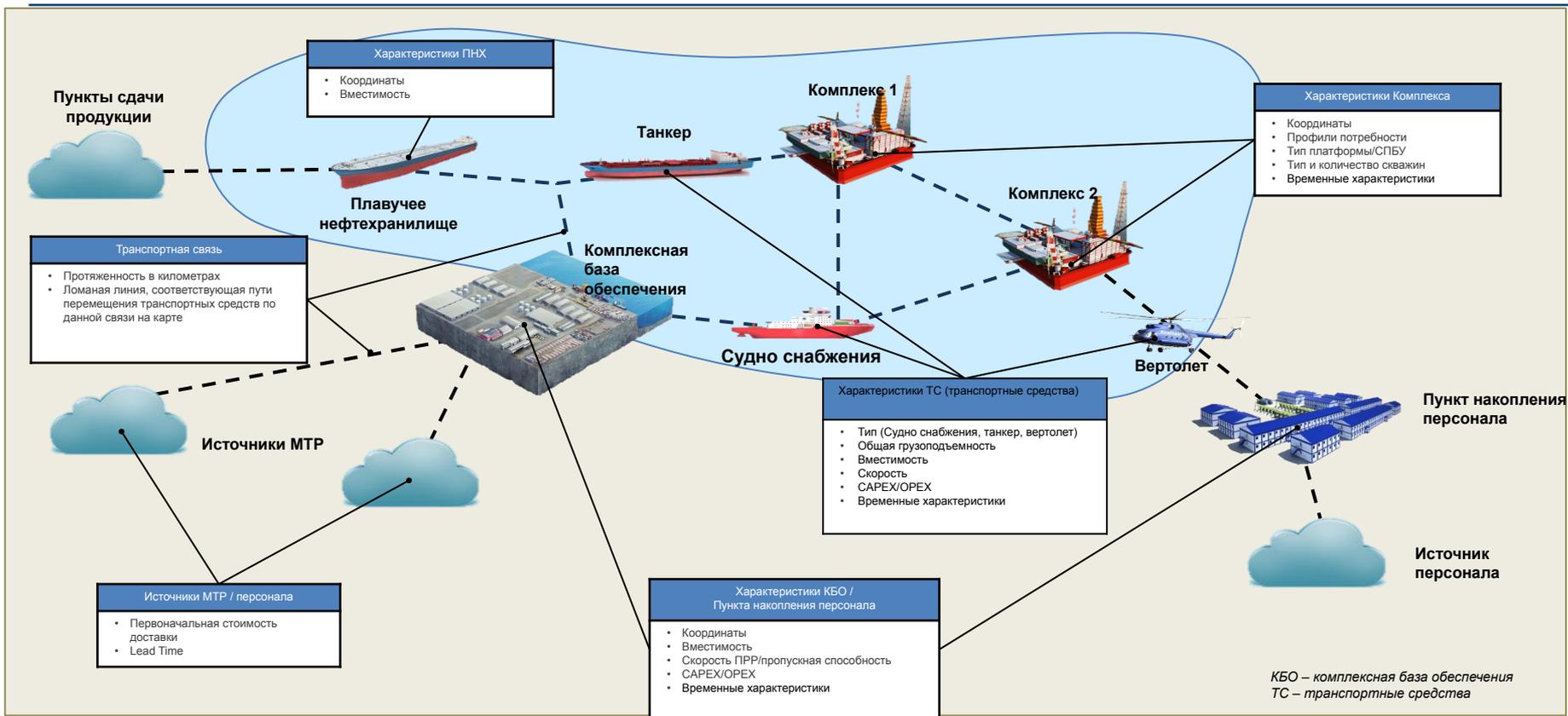


Верфи для строительства судов и платформ



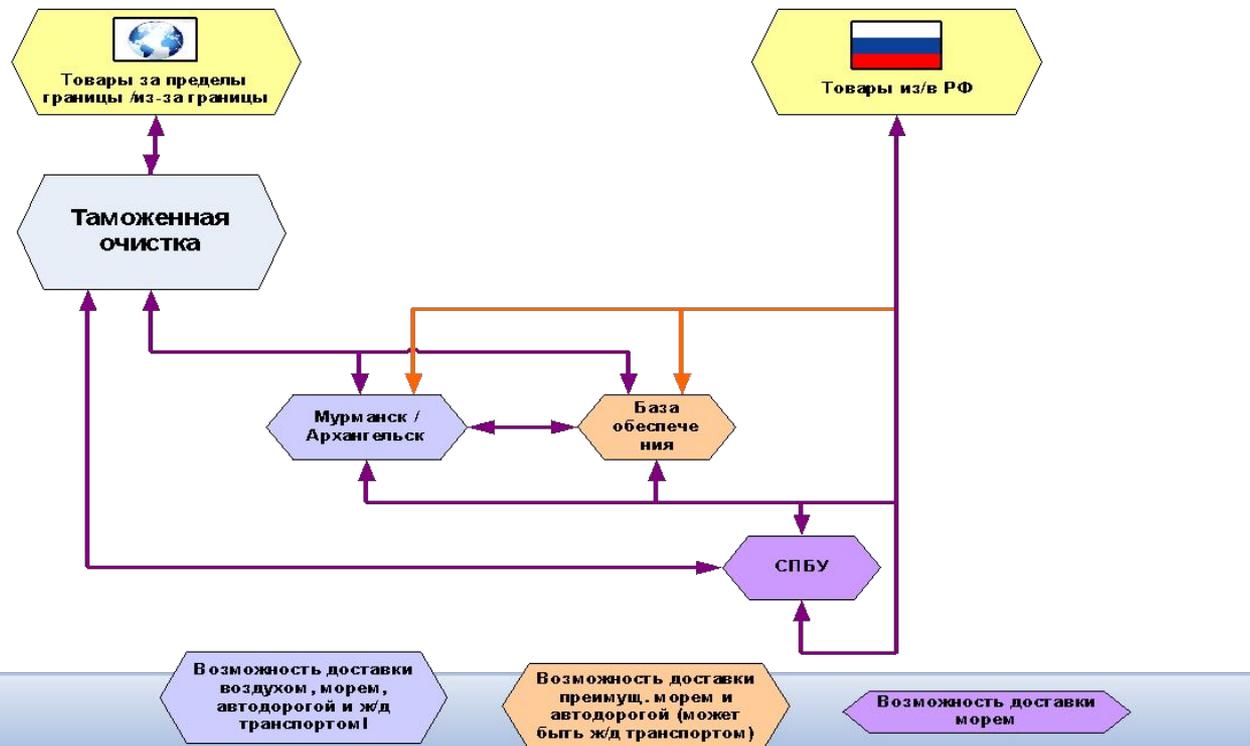
Береговая инфраструктура

Основные Объекты Логистической сети



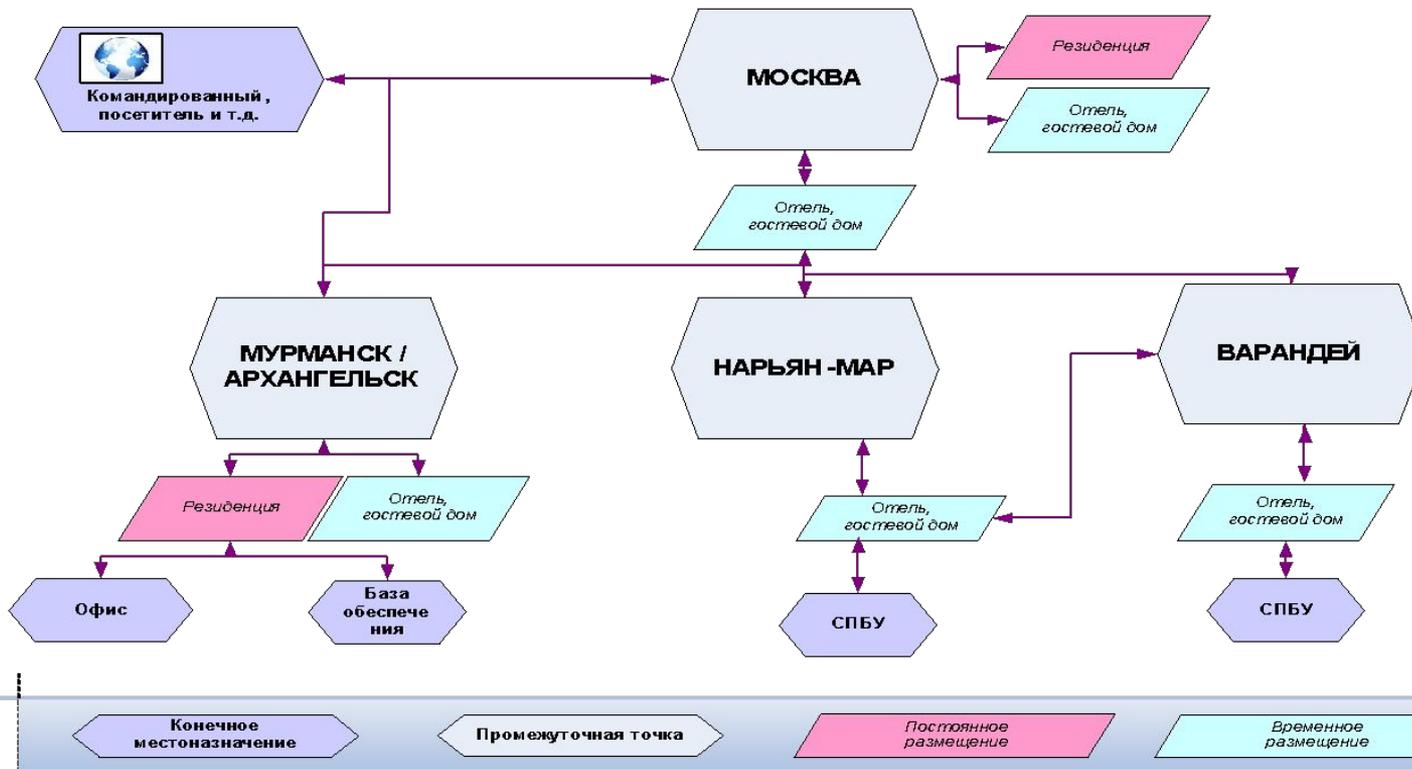
Принципиальная схема транспортировки грузов

Диаграмма транспортировки грузов



Принципиальная схема доставки персонала

Диаграмма транспортировки персонала



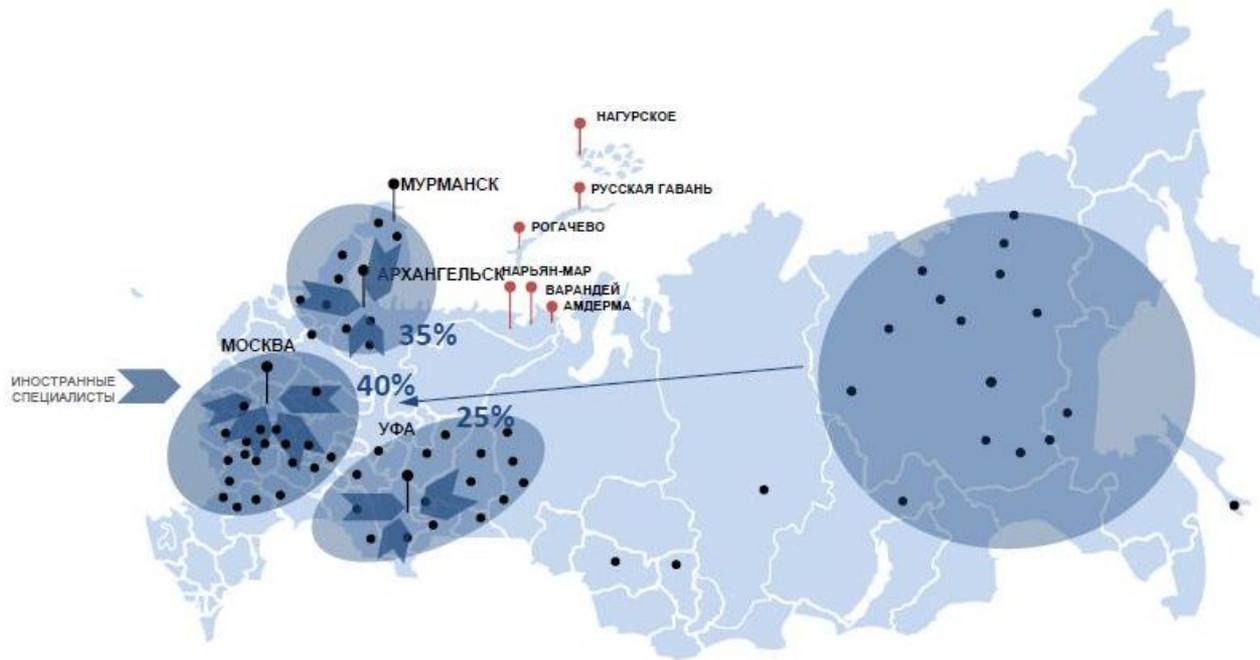
Логика построения логистических вариантов транспортировки ПЕРСОНАЛА



Дорожная карта принятия логистических решений



Определение источников персонала (на примере МЛСП «Приразломная»)



Анализ мест проживания сотрудников для освоения оффшорных месторождений показывает, что основная масса персонала проживает в непосредственной близости к крупнейшим городам: Москва, Архангельск и Уфа.

Обзор опций по организации точек сбора персонала

Оптимальным местом сбора персонала является точка максимально приближенная к пунктам сбора персонала (ПНП), а также обладающая минимально необходимой транспортной, социальной и гостиничной инфраструктурой.

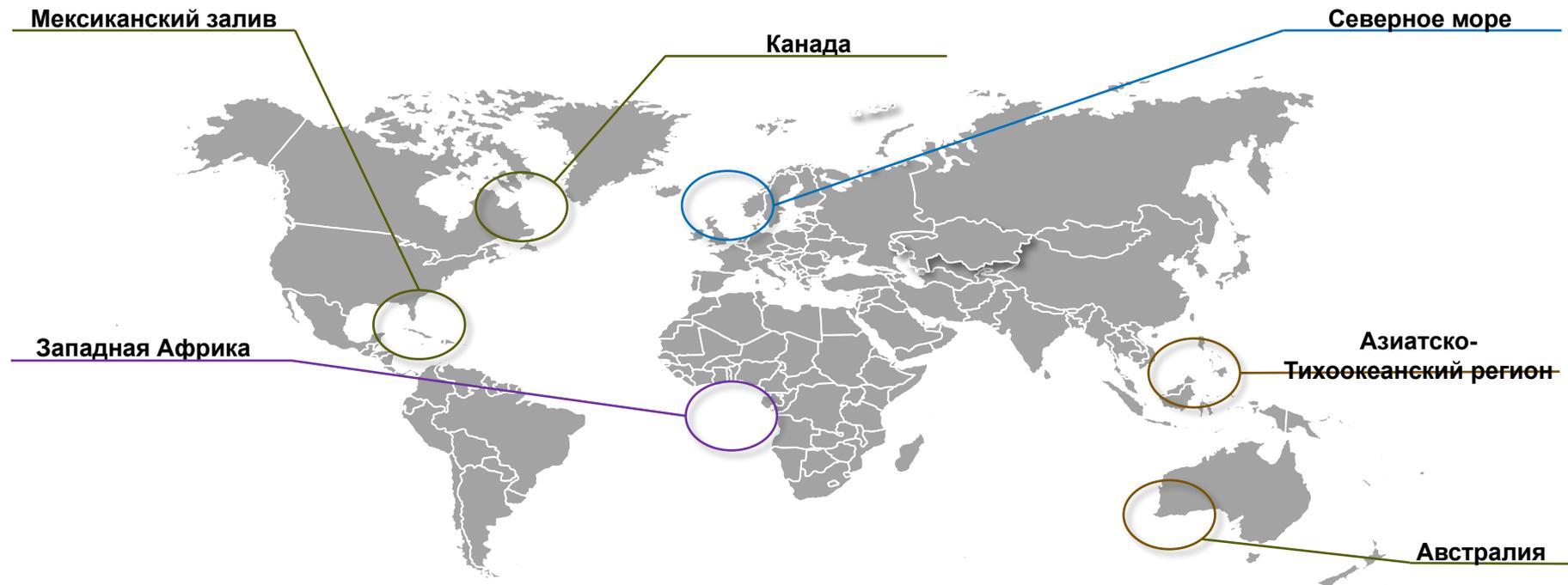


Авиационное обеспечение морских проектов



Анализ предложения оффшорных вертолетов на мировом рынке

Основные регионы использования западных оффшорных вертолетов



Оффшорная авиация для Арктики: многофункциональный вертолет

Современный многофункциональный вертолет

для работы в условиях Арктики



- Увеличенная загрузка и дальность полета
- Надежность и мощность двигателей
- Система защиты от обледенения
- Ударопрочная конструкция

- Современный пилотажно-навигационный комплекс
- Ударопоглощающие кресла пилотов и пассажиров
- Взрывозащищённая топливная система и баки
- Наличие системы аварийного приводнения
- Аварийно-спасательное оборудование
- Увеличенное количество аварийных выходов

Оффшорная авиация для Арктики: специально оборудованные вертолеты



Поисково-спасательные
и аварийно-спасательные работы



Доставка персонала
на морские объекты



Экстренная медицинская
эвакуация



Мониторинг ледовой
и экологической обстановки



Ориентировочная стоимость вертолетов



№	Тип	Стоимость, USD
1	AW-139	16 000 000
2	AW-169	17 500 000
3	EC-225	24 000 000
4	EC-175	19 500 000
5	S-92	24 000 000
6	Ми-171А2	10 000 000
7	Ка-62	—
8	Ми-38	15 000 000
9	Ка-32А11ВС	10 000 000

Анализ предложений оффшорных вертолетов на рынке РФ

17 вертолетов Ми-8 с минимальными доработками,

Не соответствуют международным требованиям нефтегазовой индустрии

~2000 – общее количество вертолетов в РФ (возраст более 20 лет)*

Оффшорные вертолеты в эксплуатации

Динамика увеличения потребности



- ОАО "Нарьян-Марский объединенный авиаотряд"
- ООО Авиапредприятие "Газпром авиа"
- ОАО "Лукойл авиа"
- ЗАО СП Авиацонная компани "Авиашельф"

17

Имеющиеся оффшорные вертолеты



2015 год

12 месяцев на изготовление вертолета

151



Новые вертолеты

+

Имеющиеся



2025 год

- Авиакомпании не имеют современных оффшорных вертолетов,
- оборудованных для выполнения полетов над водой и в условиях Арктики
- Дооборудование имеющихся вертолетов вносит ограничение по привлечению партнеров, а также уменьшает коммерческую загрузку
- Применение вертолетов в Арктике, возможно только при наличии, как минимум, одной промежуточной платформы для выполнения дозаправки

Транспортно-пассажирский вертолет Ми-8/171

Самый распространенный вертолет в РФ

Базовая конструкция разработана и не изменялась с 60-х гг.

Ми-8МТВ-1, -АМТ возможна индивидуальная доработка – аварийно-выталкиваемые окна, баллонеты, дополнительные аварийные выходы и подсветка, кресла, багажные полки, контроль со спутника

Ограничение полетной массы при полетах над водой – сокращение полезной загрузки на 1000 кг

Время на разрешения и индивидуальную доработку – 12 месяцев

Время изготовления нового вертолета (Ми-171А1) – 12 месяцев

Не соответствует международным требованиям нефтегазовой индустрии (топливная система, конструкция, пол)



Доработка баллонетами



Доработка до ранних требований OGP

Рассматриваемые типы зарубежных вертолетов



Рассматриваемые типы российских вертолетов



Характеристики оффшорных вертолетов

Модель	EC-175	EC-225	AW-139	AW-189	AW-101	S-92	Ка-32	Ка-62	Ми-8АМТ	Ми-171А2	Ми-38
Производитель	Eurocopter (Франция)		Agusta Westland (Италия)			Sikorsky (США)	Вертолеты России (Российская Федерация)				
Производство в РФ	❌	❌	✅	✅	❌	❌	✅	✅	✅	✅	✅
Наличие сертификации в РФ	✅	❌	✅	2015	❌	❌	✅	2018	✅	2016	2015
Разрешенная взлетная масса над водой, кг	7 500	11 000	7500	8600	15 600	11 861	11 000	6 500	12 000	13 000	15 600
Габаритный размер/нагрузка	18/8,6	18/12	18/7,5	18/8,6	23/16	21/ 11	14/12	16/6,5	25/12	25/13	30/16
Максимальное количество кресел	16	19	12	16	20	19	8	12	16	20	30
Максимальный радиус полета в стандартной конфигурации, км	260	320	250	380	650	400	350	260	250	380	600
Система аварийного приводнения	✅	✅	✅	✅	✅	✅	✅	✅	✅	✅	✅
Система защиты от обледенения	Ожидается в 2017	✅	✅	Ожидается в 2017	✅	✅	✅	✅	✅	✅	✅
Аварийно-выталкиваемые окна	✅	✅	✅	✅	✅	✅	❌	✅	✅	✅	✅
Наличие вспомогательной силовой установки	✅	✅	❌	✅	✅	✅	✅	✅	✅	✅	✅
Соответствие требованиям OGP	✅	✅	✅	✅	✅	✅	❌	✅	❌	❌	❌

Перспективные типы летательных аппаратов (конвертопланы)



- Разрабатывается специальная оффшорная модель.
- К 2020 г. ожидается модель с увеличенной вместимостью

Agusta Westland AW-609

Сертификация в РФ запланирована на 2017 год Количество пассажиров – 9

Крейсерская скорость – 500 км/ч

Радиус полета – 800 км

Менее габаритных размеров Ми-8



Bell-Boeing MV-22B Osprey

Нет планов сертификации в РФ

Количество пассажиров – 20

Крейсерская скорость – 490 км/ч

Радиус полета – 800 км

Соответствует габаритным размерам Ми-8

Ключевые технические решения для проектов на море



Суда обеспечения
на морских проектах

>30% затрат

приходится на суда обеспечения
при бурении одной морской
геологоразведочной скважины



Плавучие
буровые установки



Морские
сейсморазведочные
работы



Оффшорная авиация



Концептуальное
проектирование



Сервисы при бурении
морских скважин



Оборудование для ликвидации
разлива нефти

Специфика привлечения флота обеспечения к проектам



Функциональные требования к флоту обеспечения, накладываемые спецификой работы в регионах проведения ГРП и выполняемыми задачами:



- ✓ Высокий ледовый класс;
- ✓ Автономность работы;
- ✓ Вместительная палуба;
- ✓ Танки для перевозки сухих смесей;
- ✓ Танки для перевозки товарного топлива и жидких отходов, нефтесодержащих вод;
- ✓ Крановое вооружение;
- ✓ Динамическое позиционирование не ниже DP2;
- ✓ Средства пожаротушения;
- ✓ Высокая пассажировместимость;
- ✓ Необходимое тяговое усилие буксировочной лебедки;
- ✓ Функция заводки и подрыва якорей;
- ✓ Обеспечение управления ледовой обстановкой;
- ✓ Вертолетная палуба;
- ✓ Станция заправки вертолета и топливные танки для авиа-топлива

Суда обеспечения в морских проектах



- Для работы на морских лицензионных участках в Арктике необходимы **суда обеспечения с ледовым классом**
- Сегодня на отечественном и международном рынке насчитывается малое количество судов обеспечения с ледовым классом



Суда обеспечения — один из важнейших элементов реализации всех морских проектов

Количество судов российских судовладельцев ограничено

35 ед.

Судов обеспечения эксплуатируют российские судовладельцы (на 2015 год)

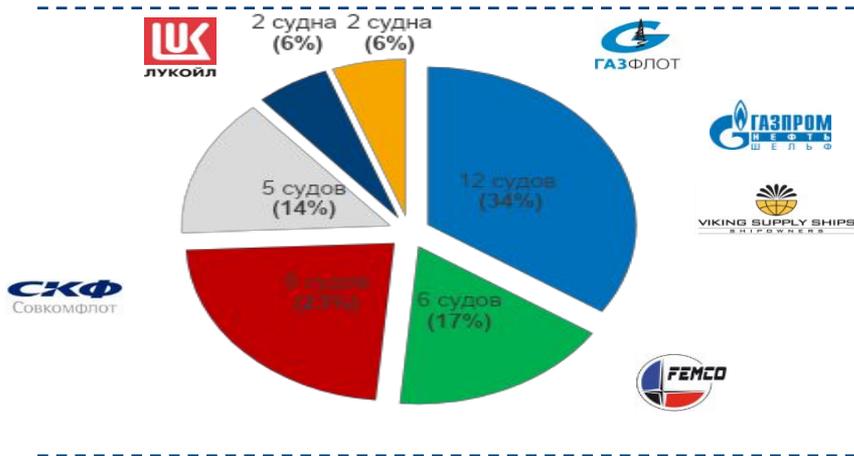
из них

20 ед.

Соответствуют характеристикам для работы в сложной ледовой обстановке (ледовый класс \geq DNV Ice 1C)

Доля основных судовладельцев на рынке РФ

Динамика увеличения предложения*



При существующих темпах строительства увеличение флота в **в 2 раза**



Все суда обеспечения под российским флагом **заняты** в текущих проектах под долгосрочные контракты

*- экспертная оценка, основанная на экстраполяции объемов строительства новых судов в течение 2014-2015 годов на перспективу 10 лет, с учетом фактора выбытия флота по причине списания

Международный рынок – свободных судов ледового класса практически нет

1371

ВСЕГО судов обеспечения эксплуатируется в мире

ИЗ НИХ

48

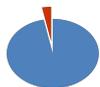
с ледовым классом \geq DNV Ice 1C, в т.ч.

5

Свободно*

Основные зарубежные регионы использования судов обеспечения*

Мексиканский залив
304 судна обеспечения



10
судов с
ледовым
классом

22%
рынка

25%
рынка

32%
рынка

21%
рынка

Северное море
343 судна обеспечения

28
судов с
ледовым
классом

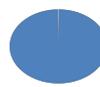


Азиатско-Тихоокеанский регион
289 судна обеспечения

10
судов с
ледовым
классом



Западная Африка
435 судна обеспечения



0
судов с
ледовым
классом

ВЫВОД

С 2018-2020 годов ожидается восстановление динамики строительства судов.
Среднегодовой прирост судов с ледовым классом на уровне 7-10% (~ 5 судов в год)

Описание модели «Транспортные средства»

Характеристики транспортных средств

Логистические характеристики:

Судно снабжения

1. Палуба, кв. м
2. Танк для насыпного груза, куб. м
3. Танк для дизеля, куб. м
4. Танк для пресной воды, куб. м
5. Танк для нефтесодержащей воды, куб. м

Танкер

1. Танк для продукта, т.

Вертолет

1. Посадочные места для людей, шт.



Средняя скорость движения

Тип ТС:

- Судно снабжения
- Танкер
- Вертолет

P

Место стоянки

Список доступных узлов логистической сети

Экономические характеристики:

CAPEX

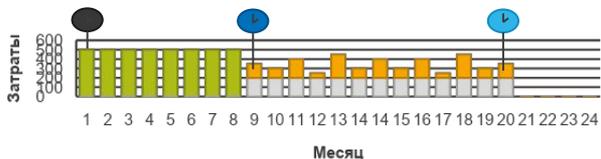
- Стоимость покупки, строительства, реконструкции
- «Размывается» от даты начала строительства/ реконструкции до даты начала эксплуатации

OPEX (пост.)

- Постоянные эксплуатационные расходы: ТО, ремонты, ФОТ, налоги и т. п.
- Начисляется каждый месяц одинаково

OPEX (перем.)

- ГСМ, ФОТ (сдельная оплата) или ставка аренды, портовые сборы, ледокольная проводка, и т. п.
- Начисляется каждый месяц в зависимости от хранимого и/или перегруженного груза



Временные характеристики:

- Дата начала строительства
- Дата ввода в эксплуатацию
- Дата вывода из эксплуатации

Алгоритмы

- Алгоритм выбора платформы для поставки
- Алгоритм загрузки судна снабжения

Движение ТС



Основные типы судов, обеспечивающих работу БУ

Транспортно-
буксировочное судно
(АНТС)



Скоростное
пассажирское
судно (FCB)



Аварийно-
спасательное судно
(АСС)



Судно снабжения
(PSV)



Многофункциональное судно
обеспечения (MPSV)



Суда тип “АНТС” (транспортно-буксировочное судно заводчик якорей)

Характеристики:

- Длина: 60 - 90 метров
- Тяговое усилие буксирной лебедки: от 80 тонн
- Площадь палубы: от 450 м²
- Осадка: до 7 метров
- Емкость топливных танков: не менее 1000 м³
- Емкость танков с питьевой водой: 650 тонн (м³)
- Скорость: 10 - 15 узлов
- Нагрузка на палубу: от 5 т/м²
- Система динамического позиционирования – DP2
- Танки для сухих смесей: от 250 м³
- Танки льяльных/нефтесодержащих вод от 750 м³
- Пассажировместимость: 12-20 чел
- Ледовый класс: не ниже Arc 4 (Российский Регистр Судоходства)

Особенности:

- + Буксирное оборудование
- + Высокая мощность
- + Нагрузка на палубу (работа с якорями)
- + Возможность несения АСД (противопожарное оборудование, оборудование ЛРН)



Суда тип “PSV” (судно снабжения)

Характеристики:

- Длина: 75 - 90 метров
- Площадь палубы: 700 - 1 200 м²
- Осадка: до 7 метров
- Емкость топливных танков: не менее 800 м³
- Емкость танков с питьевой водой: не менее 1 000 тонн
- Скорость: 12 - 15 узлов
- Нагрузка на палубу: от 5 т/м²
- Система динамического позиционирования DP2
- Танки сухих/жидких смесей 250/850 м³
- Танки льяльных/нефтедержущих вод 750/1 000 м³
- Пассажировместимость 20-40 чел
- Ледовый класс: не ниже Arc 4 (Российский Регистр Судоходства)

Особенности:

- + Площадь палубы
- + Грузовместимость
- + Скорость судна
- + Топливная экономичность
- + Ставка фрахта



Суда тип “FCB” (скоростное пассажирское судно)

Назначение: обеспечение смены вахт экипажа СПБУ и персонала сервисных компаний, доставка на СПБУ небольших грузов

Характеристики:

- Длина: 30-50 метров
- Пассажировместимость: 50 - 100 человек
- Осадка: 3 - 5 метров
- Скорость хода – от 20 до 30 узлов
- Площадь палубы: от 50 м², нагрузка от 1 т/м²
- Система динамического позиционирования DP2

Особенности:

- + Высокая скорость перевозки персонала
- + Комфорт для персонала
- + Использование современных систем пересадки персонала



Аварийно-спасательное судно “АСС”

Назначение: несение аварийно-спасательного дежурства (АСД) у морской буровой установки (БУ) при строительстве скважины

Характеристики:

- Длина: от 65 м
- Осадка: до 7 м
- Топливные танки тяжелое/легкое: 295/48 тн
- Емкость танков с питьевой водой: от 70 тн
- Скорость: 10 - 15 узлов
- Система динамического позиционирования DP2
- Буксирная лебедка от 750 kN
- Танки льяльных вод: от 50 м3
- Танки нефтесодержащих вод от 15 м3
- Танки нефтяводяной смеси от 680 м3
- Система пожаротушения FiFi2
- Госпиталь мин на 6 коек
- Места для спасенных: от 45 коек + от 50 сидячих мест
- Оборудование ЛАРН
- Быстроходный спасательный катер
- Спасательные шлюпки: мин 2
- Водолазное оборудование
- Открытая палуба от 120 м2
- Вертолетная палуба (желательно)

Особенности:

- + Противопожарное оборудование
- + Оборудование для спасения людей
- + Буксирное оборудование
- + Помещения для дополнительного персонала
- + Размещение спасаемых 70 – 120 человек
- + Возможность работы с подводными аппаратами



Суда тип “MPSV” (многофункциональное судно обеспечения)

Назначение: обеспечение подводно-технических работ, строительных работ на морских объектах

Характеристики:

- Длина: 75 - 90 метров
- Площадь палубы: от 700 м²
- Осадка: до 7 метров
- Емкость топливных танков: 800 - 3000 тонн
- Емкость танков с питьевой водой: 800 – 3000 тонн
- Скорость: 10 - 15 узлов
- Нагрузка на палубу: 5 т/м²
- Система динамического позиционирования DP2
- Танки льяльных/нефтесодержащих вод: 750/1 000 м³
- Танки для сухих смесей: от 300 м³
- Танки для жидких смесей: от 850 м³
- Танки для соляного раствора: от 400 м³
- Кран для офф-шорных операций г/п от 25тн
- Пассажировместимость от 50 чел
- Вертолетная площадка
- Система Нирар для работы с подводными аппаратами

Особенности:

- + Вертолетная площадка
- + Система пересадки персонала (heave compensating gangway)
- + Размещение дополнительного персонала от 40 до 100 человек
- + Площадь палубы
- + Грузовместимость
- + Наличие мощного оффшорного крана 150 -250 тонн с компенсацией качки
- + Возможность работы с подводными аппаратами



Дополнительные суда обеспечения проектов ГРП (опционально)

Линейный ледокол

- Вертолетная площадка;
- Размещение дополнительного персонала от 40 человек;
- Задействование в УЛО;
- Участие в моб-демоб операциях



Судно-склад

- Вертолетная площадка с системой дозаправки
- Размещение дополнительного персонала от 40 до 100 человек
- Вместительная палуба
- Грузовместимость трюмов (до 3500 тн)
- Размещение Bulk-Plant
- Топливные танки для перевозки и выдачи товарного топлива (до 1000тн)
- Крановое вооружение (до 50 тн)
- Ледокольный класс

Танкер обеспечения

- Гарантированное обеспечение флота проекта и БУ топливом;
- Ледовый класс
- Возможность приемки в свои танки замазученных вод и нефтепродуктов (в случае аварийного разлива)



Потенциал российского рынка комплектующих позволяет реализовать программу импортозамещения

Потенциальные производители комплектующих (открытый список)

Дизели



- ОАО "РУМО"
- ОАО "Коломенский завод"
- ОАО "Пензадизельмаш"

Двигатели



- ЦС "Звездочка"

Котлы



- ОАО "Балтийский завод"

Компрессор



- ОАО "Компрессор"

Насосы



- ОАО "ЭНА"
- ОАО "ГМС-Ливгидромаш"

Теплообменники



- Машимпекс



Оборудование водоподготовки



- МП "Винета"
- НПО "ЭТН"

Краны, палубное оборудование



- ОАО "Пролетарский завод"
- ЗАО "Обуховское"

Навигационные системы и пульты



- ЗАО "Транзас"

Электрооборудование



- ОАО "ВНИИР"
- ОАО "Электрозавод"
- ОАО "Электрофизика"

Подруливающие устройства



- НПО "Винт"
- ЦС "Звездочка"

Системы измерения танков



- ООО "Валком"

Управление ледовой обстановкой (УЛО)



Использует:

- Спутниковый мониторинг;
- Разведку с воздушных судов и летательных аппаратов;
- Разведку судами обеспечения УЛО;
- Установку радио-меток айсбергов с мониторингом их дрейфа.



Включает в себя:

- Мониторинг айсбергов, отслеживание их дрейфа и лёдообразование;
- Борьба со льдом на участках вдали от БУ (с учётом направления дрейфа ледовых полей);
- Мелкобитый лёд на ближних подступах к БУ;
- Борьба с айсбергами (буксировка, разбитие);
- Обеспечение работы транспортно-буксирного флота с БУ.



Обеспечивает:

- Безопасность проведения ГРП и бесперебойное обеспечение БУ флотом;
- Контроль за ледовой обстановкой на участке проведения ГРП;
- Мониторинг безопасного дрейфа айсбергов и ледовых полей;
- Планирование мер воздействия в случае ухудшения ледовой обстановки и приближения айсбергов;
- Оперативное вмешательство в управление ледовой обстановкой.

Проведение обследования скважин на Долгинском НМ



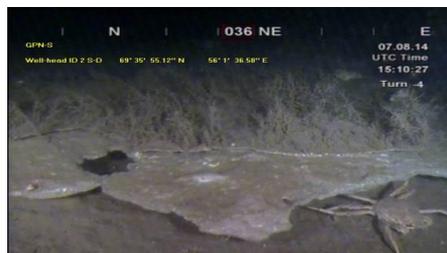
Проведение работ с ПАДУ – сложный технический процесс для выполнения которого требуется высококвалифицированный персонал и современные технические средства

Необходимость проведения работ:

- Соблюдением лицензионных обязательств (обследование устьев ликвидированных скважин);
- Мониторингом экологической обстановки в акватории ликвидированных скважин;
- Предотвращение возможных проявлений УВ;



Услуга по выполнению подводно-технических работ с использованием ПАДУ требует **задействование специализированного судна**





НЕОБХОДИМОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ОБЪЯСНЯЕТСЯ:

- Политикой ПАО «Газпром нефть» в области управления рисками
- Повышением уровня ответственности
- Повышением авторитета компании в лице подрядчиков
- Производственной необходимостью (подготовкой к решению производственных задач)

КТО ТАКОЙ АУДИТОР(СЮРВЕЙЕР):

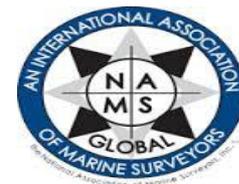
- Независимый аккредитованный профессионал
- Представитель Заказчика на борту судна



ВИДЫ АУДИТА:

- Аудит личного состава по компетенциям
- Аудит документов судна
- Технический аудит систем судна
- Аудит раскрепления груза на палубе (трюме)
- Аудит техники безопасности

МЕЖДУНАРОДНЫЕ АССОЦИАЦИИ И ОРГАНИЗАЦИИ:



Пример наземной транспортировки



Береговая транспортировка

ОСНОВНЫЕ ВЫЗОВЫ:

- ✓ необходимость строительства/реконструкции автодорог
- ✓ недостаточное количество снегоборочного оборудования
- ✓ дороги подвержены снежным заносам – сбои в логистических операциях
- ✓ некоторые автодороги имеют недопустимый радиус поворота
- ✓ наличие на пути дорог дамб и мостовых сооружений, требующих реконструкции



Состояние автодороги в начале октября на Кольском полуострове



Существующая структура грузопотока в Мурманской области



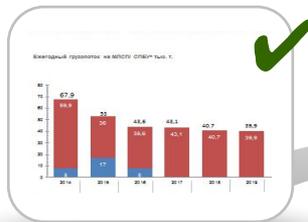
Уже сегодня в структуре грузопотока Октябрьская железная дорога перегружена продукцией ТЭК и МСК, идущей на экспорт в Мурманский морской торговый порт.

Начало промышленной реализации нефтегазовых проектов может привести к несогласованным поставкам МТР в районы баз обеспечения и строительных площадок, что, в свою очередь, приведет к срывам поставок, необходимых для обеспечения указанных проектов.

ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ ПОД КБО

Для выбора оптимальной КБО необходимо ответить на следующие вопросы:

1. Для чего необходима КБО?



Прогнозный грузопоток в регионе

2. Какой должна быть КБО?



Технические требования к "идеальной" КБО

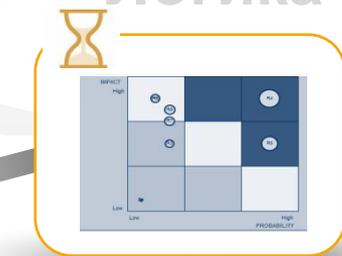
3. Какая из доступных площадок соответствуют минимальным техническим требованиям?



Логика выбора КБО



Выбор площадки под КБО



5. Какая из площадок наиболее оптимальна с учетом рисков?

Результаты ранжирования КБО по экономическим параметрам

№	Наименование площадки	Площадь, кв. м	Стоимость строительства, млн руб.	Средняя стоимость строительства, руб./кв. м
1	Площадка №1	10000	100000	10000
2	Площадка №2	12000	120000	10000
3	Площадка №3	15000	150000	10000
4	Площадка №4	18000	180000	10000
5	Площадка №5	20000	200000	10000
6	Площадка №6	22000	220000	10000
7	Площадка №7	25000	250000	10000
8	Площадка №8	28000	280000	10000
9	Площадка №9	30000	300000	10000
10	Площадка №10	32000	320000	10000

4. Какая из площадок наиболее экономически целесообразна?

"Короткий" список КБО

Наличие развитой береговой инфраструктуры — фактор успеха снабжения проектов в Арктике

Комплекс хранения и подачи сухой смеси (Bulk plant)

Закрытые отапливаемые и неотапливаемые склады

Железно-дорожный разгрузочный узел

Административно-жилой комплекс

Причальная линия, оборудованная для приема и постановки судов, выдерживающая высокую нагрузку (длина не менее 250м)

Глубина у причальной стенки — 9м

Перегрузочные комплексы с крановой механизацией различной грузоподъемности

Емкости для приемки, хранения и утилизации бурового шлама

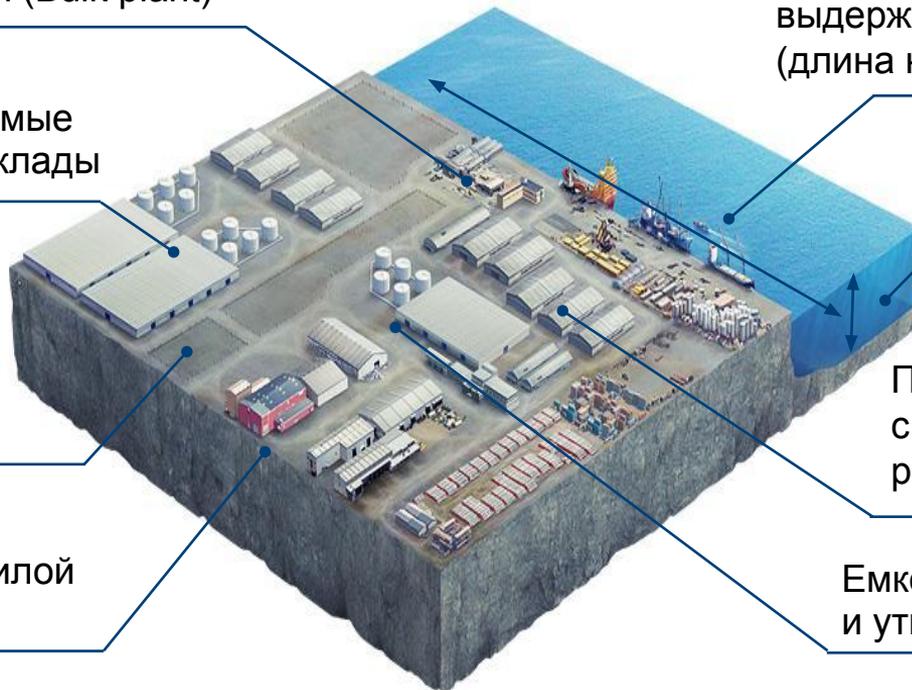
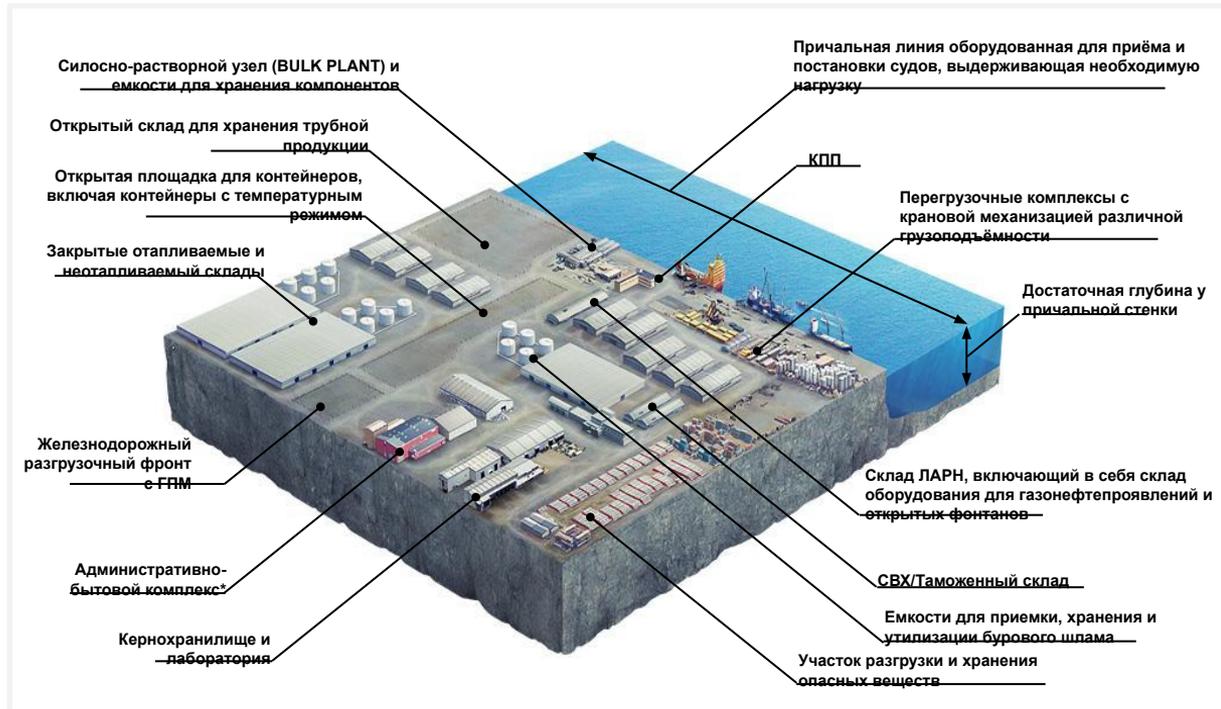


СХЕМА “ИДЕАЛЬНОЙ” КБО. КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КБО



* В том числе «Помещение таможенного поста» и «Помещение для персонала ПС ФСБ РФ осуществляющих контроль за перемещением лиц и грузов через ГГ РФ»

Задачи КБО

- Прием, хранение и перевалка грузов;
- Комплексное береговое обеспечение буровых платформ;
- Услуги по организации таможенного оформления;
- Отстой судов и добычных платформ во внесезонные периоды и на периоды ремонта;
- Прием, хранение, подготовка к переработке отходов с буровых платформ;
- Оказание сервисных услуг, ремонтных работ технических устройств и технологического оборудования.

Эффективность работы КБО измеряется следующими операционно-финансовыми КПЭ:

- Общие операционные затраты на перевалку 1 т. груза, \$;
- Своевременность выполнения графика отгрузки МТР (% отгрузок, выполненных в срок);
- Эффективность использования площадей, т./м² (общий тоннаж груза/общая площадь базы):
 - Эффективность использования площадей в разрезе грузов и соответствующих элементов инфр-ры, т./м²
Пример: Объем груза/общая площадь склада
- Эффективность использования человеческих ресурсов, т./чел. (объем груза/количество производственного персонала КБО):
 - Эффективность использования человеческих ресурсов в разрезе грузов и соответствующих элементов инфр-ры, т./м²
Пример: Объем груза/общая площадь склада
- Время, необходимое для выполнения одной операции по загрузке/разгрузке судна, час;
- Точность учета данных о грузах в системе (% расхождений между данными о запасах в системе и физическим наличием данных на складе);
- Простой по причине возникновения инцидентов, связанных с несоблюдением техники безопасности, час.
- и пр.

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ФУНКЦИОНАЛ КБО

Процесс

Функционал

Управление движением МТР и учет	Приемка, хранение и отгрузка МТР	Транспортировка и погрузочно-разгрузочные работы	Инспекция и ремонт буровых труб	Управление НВИ/ НЛИ	Управление отходами
<ul style="list-style-type: none">Управление ресурсами КБО;Отражение всех видов операций по перевалке МТР (в т.ч. НВИ/НЛИ, отходы) в учетной системе (приемка, хранение, внутреннее перемещение, отпуск/ отгрузка, инспекция и т.д.).	<ul style="list-style-type: none">Приёмка груза на объекты складского комплекса;Распределение груза на складских площадях в соответствии с типом груза, требованиями к условиям хранения, классом опасности и инструкциями по погрузке и выгрузке;Обеспечение требуемых условий хранения;Формирование грузовой/судовой партии согласно заявки (плана), отпуск со склада;Управление транспортировкой (внутреннее перемещение, диспетчеризация судов)	<ul style="list-style-type: none">Перемещение груза на территории КБО;Консолидации судовой партии на площадке накопления;Формирование упаковочного листа и карго-плана;Погрузка на судно согласно данных упаковочного листа и согласованного карго-плана;Выгрузка МТР на площадку накопления;	<ul style="list-style-type: none">Осуществление входного контроля труб, возвращенных с буровых платформ, проверка по качеству и количеству, составление акта входного контроля;Маркировка вида дефектов и определение вида брака (исправимый/ неисправимый);Описание всего количества труб с наличием дефекта;Определение количества труб подлежащих возврату на буровую платформу;Определение количества труб подлежащих ремонту или утилизации.	<ul style="list-style-type: none">Приемка НВИ/ НЛИ на склад КБО;Управление невостребованным имуществом (НВИ) – повторное вовлечение/ продажа/ утилизация.	<ul style="list-style-type: none">Приемка контейнеров с буровыми отходами и перемещение на площадку хранения;Сортировка отходов по типам;Выбор и управление сертифицированным подрядчиком, оказывающем услуги по утилизации отходов;Подготовка отходов к вывозу для дальнейшей утилизации;ПРР и отправка согласно сформированной партии;Составление акта приёма/ передачи опасных грузов.

Пример хранения труб



Source:
www.total.com

База обеспечения «POLARBASE», п. Хаммерфест

Концепция береговых баз по снабжению для нефтегазовой деятельности развивалась в Норвегии в результате сотрудничества компаний, занимающихся организацией работы баз и их партнёрами в течении 45 лет. За это время был накоплен значительный опыт в строительстве баз снабжения, определение необходимых параметров и значений для инфраструктуры и компонентов базы, а также требованию к персоналу и технике в суровых условиях Арктики.



На севере Норвегии наиболее используемой базой по снабжению компаний, ведущих поиск и добычу УВ в Баренцевом море является Полярная База (Polarbase) в Хаммерфесте. Оператором базы является NorSea Group.

КБО «Полярная база» обслуживает буровые платформы и готовит дополнительные мощности (расширение территории, строительство дополнительных складов и причалов) для снабжения платформ на нефтегазовом месторождении «Голиаф»

Данная база снабжения расположена северной части Норвегии близко к району 1 группы месторождений и может быть использована для сравнения.

Мощности «POLARBASE» используются более чем 20 компаниями среди которых такие как ENI Norske, Statoil, Total, Technip.

«POLARBASE» имеет возможность расширения территории, осуществляет планирование инфраструктуры совместно с потенциальными арендаторами, развивает промышленные кластеры компаний-поставщиков логистических услуг и технических провайдеров.



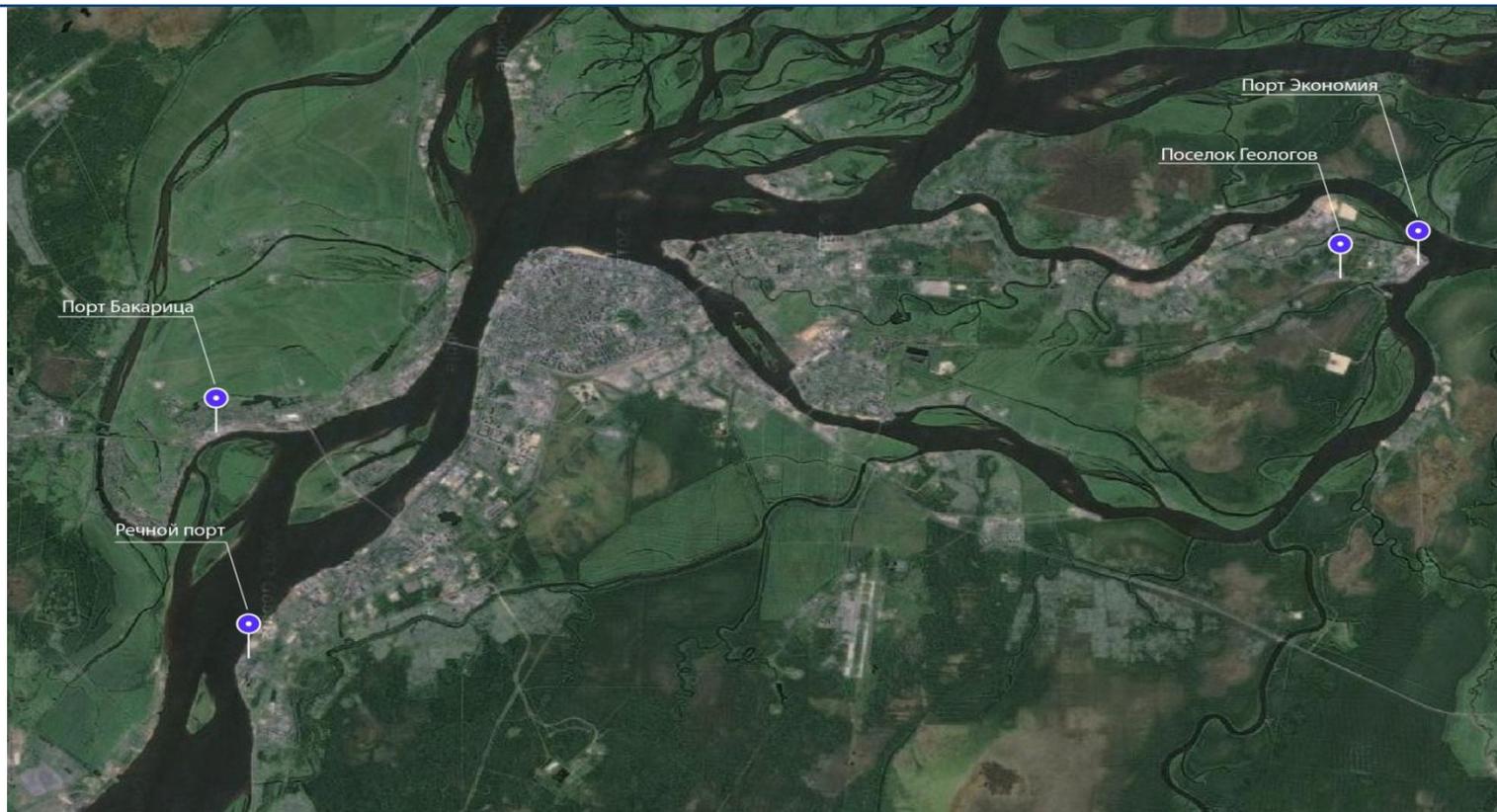
База обеспечения «POLARBASE», п. Хаммерфест

Операции на КБО	Коммерческая деятельность	Управление цепью поставок (SCM)	Логистика морских перевозок	Проектные грузы	Инфраструктура КБО	Услуги подрядчиков
Управление базой снабжения и грузовыми терминалами <input checked="" type="checkbox"/>	Погрузочно-разгрузочные операции <input checked="" type="checkbox"/>	Специализированные услуги. Изготовление оборудования для ПРР <input checked="" type="checkbox"/>	Грузовые операции с морскими судами <input checked="" type="checkbox"/>	Подготовка и управление транспортным проектом для негабаритного оборудования <input checked="" type="checkbox"/>	Управление мощностями КБО <input checked="" type="checkbox"/>	Транспортные услуги (спец.транспорт, трейлеры, краны и пр.)
Управление и планирование грузовых операций <input checked="" type="checkbox"/>	Предоставление мощностей многофункционального грузового терминала <input checked="" type="checkbox"/>	Закупки <input checked="" type="checkbox"/>	Операции с судами снабжения <input checked="" type="checkbox"/>	Управление логистикой для негабаритного/тяжеловесного оборудования и грузов <input checked="" type="checkbox"/>	Гибкая стратегия развития КБО <input checked="" type="checkbox"/>	Стивидорные услуги
Приём/перевалка груза <input checked="" type="checkbox"/>	Грузопереработка контейнеров всех типов <input checked="" type="checkbox"/>	Использование складских мощностей <input checked="" type="checkbox"/>	Операции с вспомогательным флотом <input checked="" type="checkbox"/>	Скорвейерские услуги для МТР и транспорта доставки <input checked="" type="checkbox"/>	Планирование и контроль использования мощностей <input checked="" type="checkbox"/>	Контейнерный парк
Внутренняя логистика <input checked="" type="checkbox"/>	Перевалка проектных и негабаритных/тяжеловесных грузов <input checked="" type="checkbox"/>	Приём и распределение груза <input checked="" type="checkbox"/>	Мобилизация, организация стоянки буровых платформ	Организация ремонта МТР и оборудования		Вертолётный парк для перевозки персонала и грузов
Обслуживание и ремонт оборудования		Таможенное оформление и отправка <input checked="" type="checkbox"/>		Организация текущего ремонта буровых платформ (IRM)		Перевозка персонала морем

Потенциальные площадки для размещения КБО в г. Мурманске



Потенциальные площадки для размещения КБО в г. Архангельск



Описание модели комплексной базы обеспечения



Алгоритмы КБО

- Алгоритм пополнения запасов
- Алгоритм выбора платформы для поставки
- Алгоритм загрузки судна снабжения

Отправка МТР на судах до комплексов



Прием отходов и МТР на ремонт с комплексов

Поставки МТР из источников



Вывоз отходов на полигоны и места утилизации



РАДИОАКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Материалы являющиеся источниками радиоактивного излучения применяются преимущественно в приборах и оборудовании при проведении ГРП (Радиоактивный каротаж).

Радиоактивный каротаж – исследования, основанные на измерении параметров полей ионизирующих частиц (нейтронов и гамма-квантов) с целью определения ядерно-физических свойств и элементного состава горных пород.

Использование, хранение и транспортировка изделий содержащих источник радиоактивного излучения разрешается только для организаций, имеющих лицензию на деятельность в области обращения с источниками ионизирующего излучения.

Хранение:

- Место хранения источников радиоактивного излучения должно **находиться вне территории КБО** в специально оборудованном месте;
- Хранилище **должно быть оборудовано** круглосуточно работающей вытяжной **вентиляцией**;
- При хранении радиоактивных веществ с высокой активностью **должна предусматриваться система их охлаждения**;
- При хранении легко воспламеняющихся или взрывоопасных материалов должны быть предусмотрены **меры, обеспечивающие их взрыво- и пожаробезопасность**;
- Мощность дозы на наружной поверхности хранилища и его ограждения, исключающего доступ посторонних лиц, не должна превышать 1,0 мкГр/ч.



Транспортировка:

- Производится в **контейнерах и упаковках на специальных транспортных средствах**;
- Транспортные средства должны иметь **санитарно-эпидемиологическое заключение**;



СКЛАДИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ (ВВ) ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ДОСТАВКИ НА БУРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ

- **Перевозка, хранение и использование ВВ регламентируются постановлением Госгортехнадзора РФ №3 «Об утверждении единых правил безопасности при взрывных работах»;**
- **Приобретение, хранение и использование ВВ требует получение соответствующих разрешений и лицензий надзорных Государственных органов.**
- Место хранения ВВ должно находиться **вне территории КБО** в специально оборудованном месте;
- Покупка, хранение и перевозка ВВ требует лицензию в соответствии с типом используемого взрывчатого вещества и работам в которых оно используется;
- В штате КБО должны находиться **квалифицированные специалисты (взрывотехники)**, выполняющие работы по приемке ВВ от поставщика, размещения для хранения, подготовку к транспортировке, транспортировку до места консолидации груза и погрузку на борт судна;
- Место для хранения ВВ : ВВ хранятся в специально оборудованном стальном контейнере (20') на отдельной площадке размером не менее 50 кв.м.. Площадка должна быть хорошо освещена, подача электроэнергии производится от стационарного источника питания и от аварийного генератора;
- Детонаторы и детонирующие устройства хранятся и перевозятся отдельно от ВВ;
- Площадка должна иметь обваловку, обнесена забором по всему периметру, установленные молниеотводы и средства пожаротушения (лафетные и переносные огнетушители (ОУ-2, ОХВП..), пеногенераторы);
- Должен быть разработан и применён комплекс процедур и мер по обеспечению охраны, безопасности, допуску лиц и транспорта на территорию площадки;
- Необходима разработка специальных **мер безопасности при транспортировке ВВ** от места хранения через территорию КБО до места погрузки на судно;
- Компания-судовладелец должно иметь **лицензию на перевозку опасных грузов** морем в соответствии с классом опасности (МОПОГ);
- Судно должно быть сертифицировано классификационным обществом под надзором которого оно находится для перевозки опасного груза соответствующего класса опасности;
- Размещение и крепление контейнера с ВВ на судне производится в соответствии с карго-планом и отдельно от основного груза;
- Контейнер с ВВ размещается на буровой платформе в соответствии с Инструкциями и Мероприятиями по безопасности на специально оборудованной площадке (Jettison Skid), для производства немедленного сброса контейнера при возникновении аварийной ситуации на платформе.

Пример временного посёлка размещения вахтового персонала (Ormen Lange)



Логистические варианты вывоза отходов



Регионы анализа мест размещения отходов

- Мурманск
- Архангельск
- Кандалакша
- Норвегия

Группировка отходов по видам для целей логистики	Класс опасности
Отходы при добыче нефти и газа(буровой шлам)	4
Отходы при добыче нефти и газа (буровые сточные воды)	4
Отходы при добыче нефти и газа (буровой раствор отработанный)	4
Масла отработанные (моторные, промышленные, трансмиссионные)	3
Шлам нефтеотделительных установок	3
Отходы эмульсий и смесей нефтепродуктов (нефтесодержащая вода)	3
Отходы металлов	4,5
Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	5
Ветошь (в том числе загрязненная нефтепродуктами более 15%)	3
Деревянная упаковка (невозвратная тара) из натуральной древесины	5
Прочие отходы	4,5

Необходимые условия реализации логистических операций

- возможность беспрепятственного выполнения операций в акватории арктических морей
- реконструкция и строительство автодорог
- улучшение качества связи в регионах работы
- организация доступа иностранных граждан на объекты, связанные с проведением логистических операций
- разработка оптимальной схемы организации таможенных операций
- открытие пунктов пропуска
- наличие всех необходимых разрешений от региональных и федеральных органов власти и соответствующих государственных учреждений



ПАО «Газпром нефть» приглашает к сотрудничеству!

