



# 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](mailto:Fadeev.AM@gazprom-neft.ru)

# Правила работы в группе

---



Быть  
активными



Отключить телефоны  
или установить режим  
«без звука»



Соблюдать  
правила  
безопасности

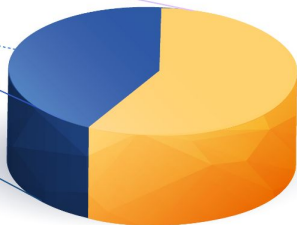
# Арктика в цифрах

Мировые неразведанные запасы нефти и газа

**22%**  
в Арктике



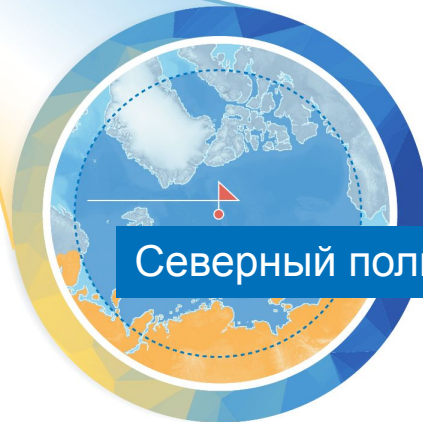
**58%**  
в России



В Арктике 61 крупное углеводородное месторождение

43 из них —  
в российском секторе

**6%**  
площади Земли



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

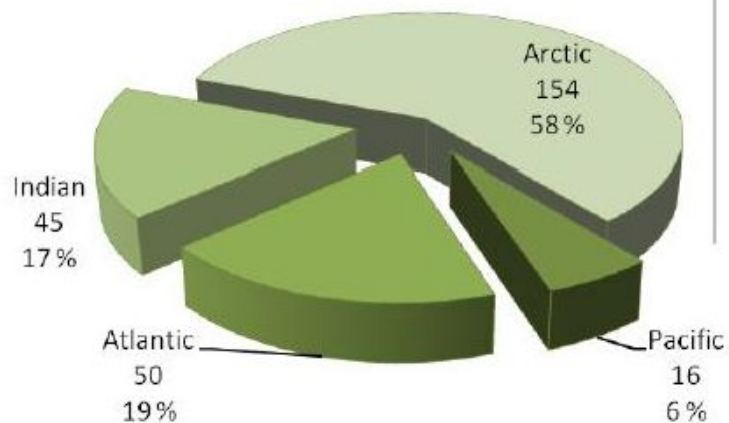
Начиная с 1984 г., годовой объём мировой нефтедобычи превышает объём разведываемых запасов нефти

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

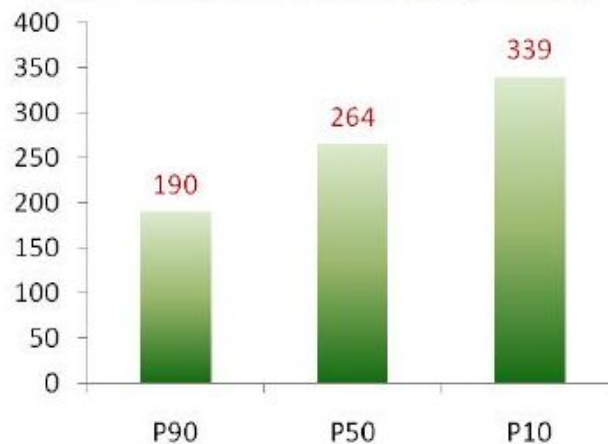
## УВ ресурсы мирового океана

### World Ocean Resources, BTOE



Ref.: A. Kontorovich, RAO-2009

### World Ocean Resources, BTOE



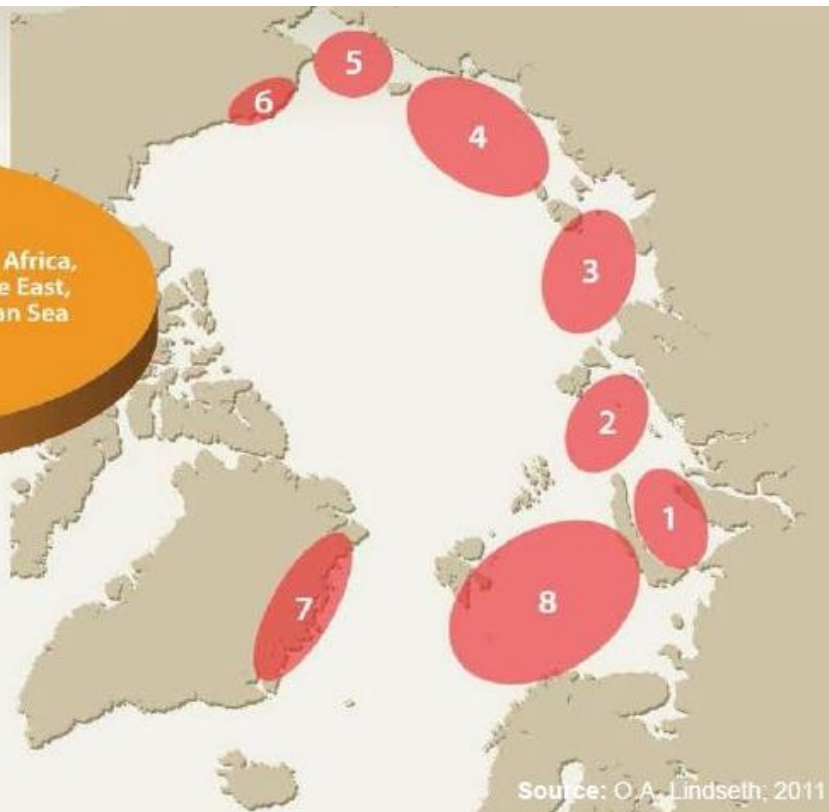
**ВТОЕ** – млрд ТНЭ

# 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



# Неразведанный УВ потенциал Арктики

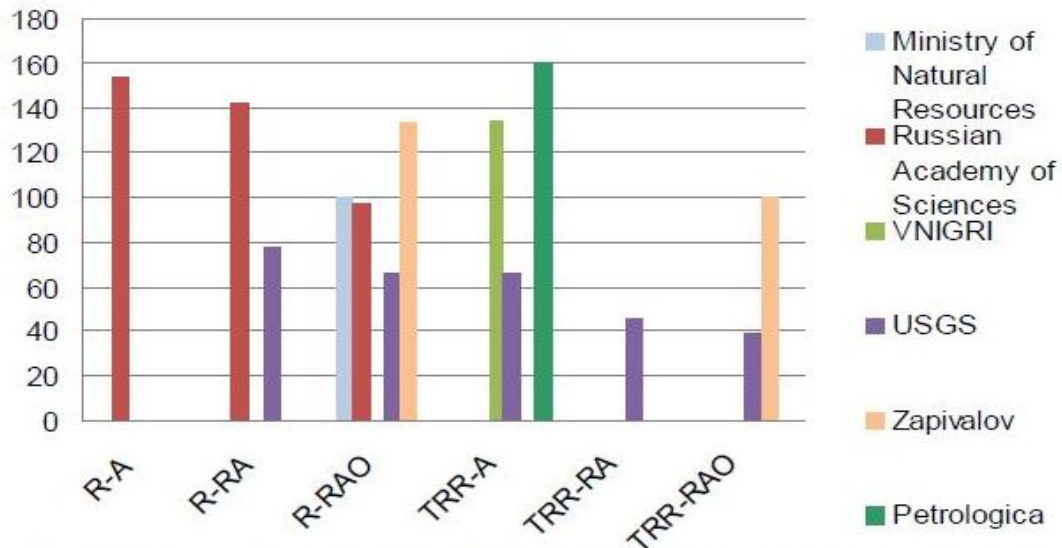


Belonin, M.D. and Grigorenko, Yu.N.  
In the book «Oil and Gas of the Arctic», Moscow, 2007



# 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?**

# УВ потенциал арктического шельфа

---

## Различные подходы и типы оценок

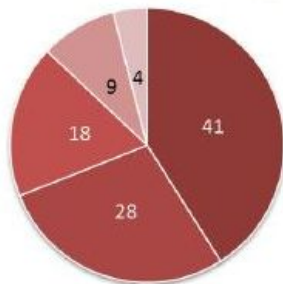
- Геологические запасы – детерминированные оценки, стохастические оценки (метод Монте Карло), нечеткие (интервальные) оценки
- Извлекаемые запасы – технологически возможные, экономически целесообразные
- И т.п.

---

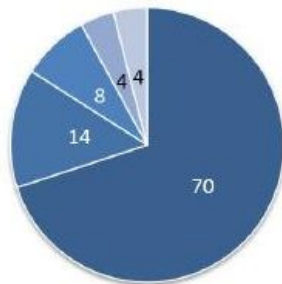
**Какова же на самом деле ресурсная база и сколько УВ может быть добыто?**

# Россия в Арктике

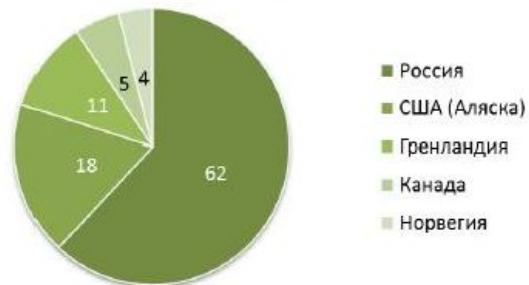
Распределение неразведанных технически извлекаемых нефтяных ресурсов между арктическими государствами, %



Распределение неразведанных технически извлекаемых газовых ресурсов между арктическими государствами, %

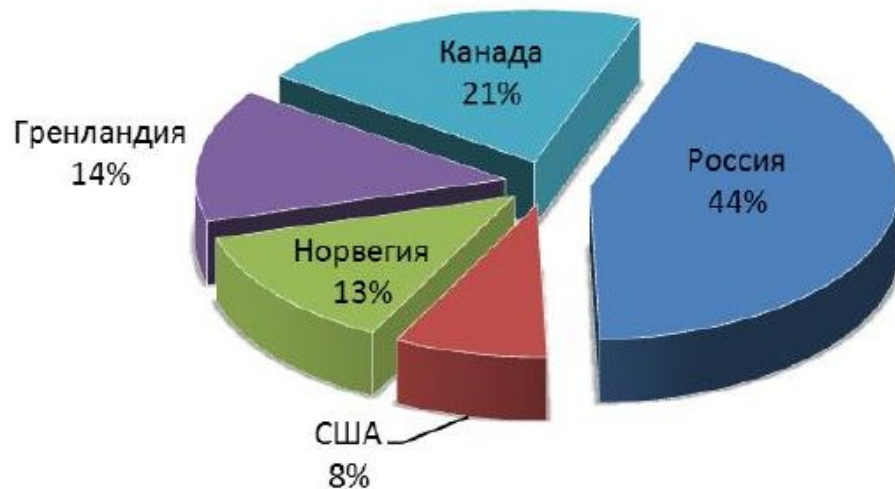


Распределение неразведанных технически извлекаемых НГ ресурсов между арктическими государствами, %



Source: IEA

## Национальные секторы Арктики



Source: IEA

# Россия в Арктике

---

**Доли стран в арктических запасах нефти и газа**

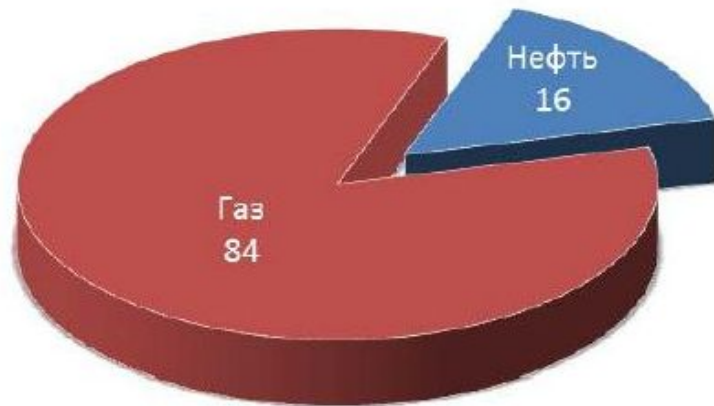


Source: IEA

# Россия в Арктике

---

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



Source: [www.minregion.ru](http://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

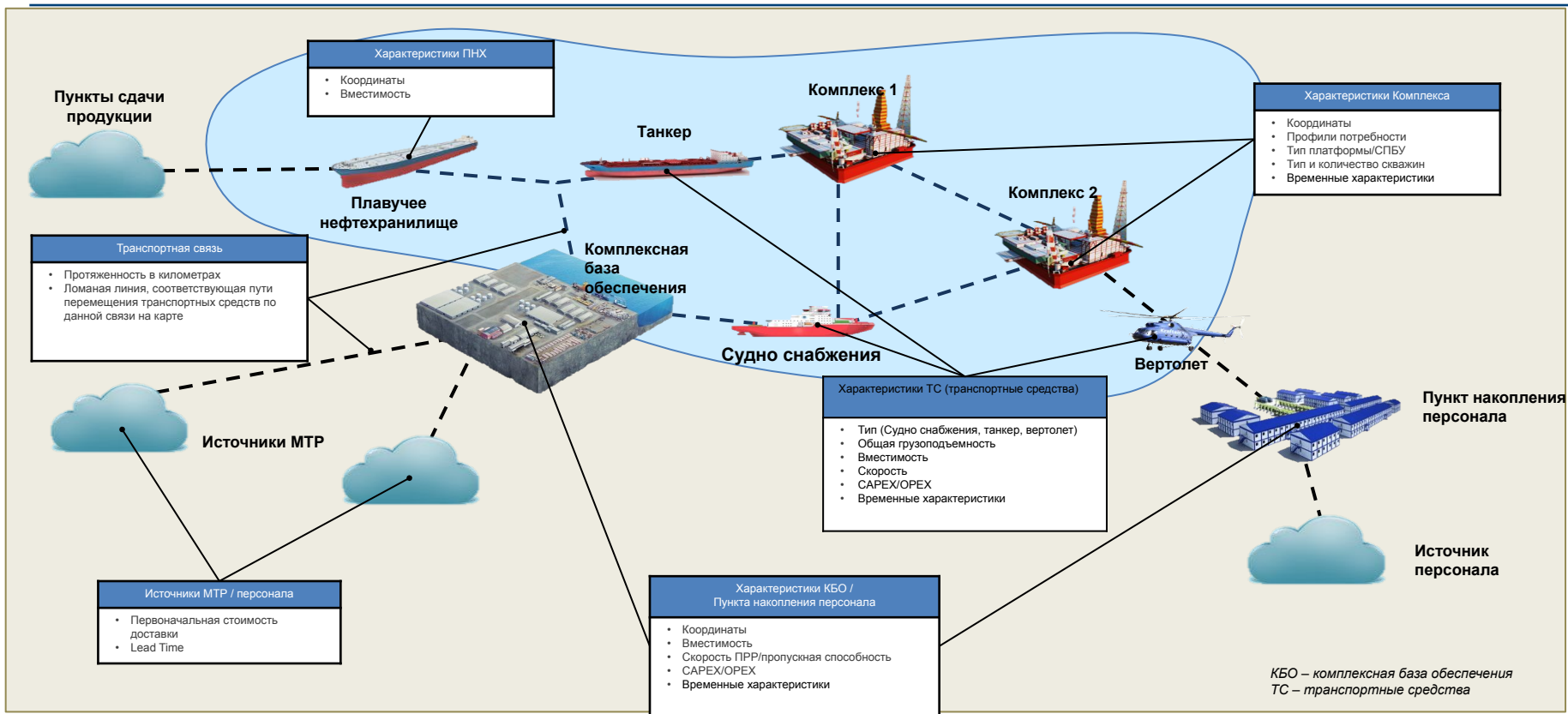


Верфи для строительства судов и платформ



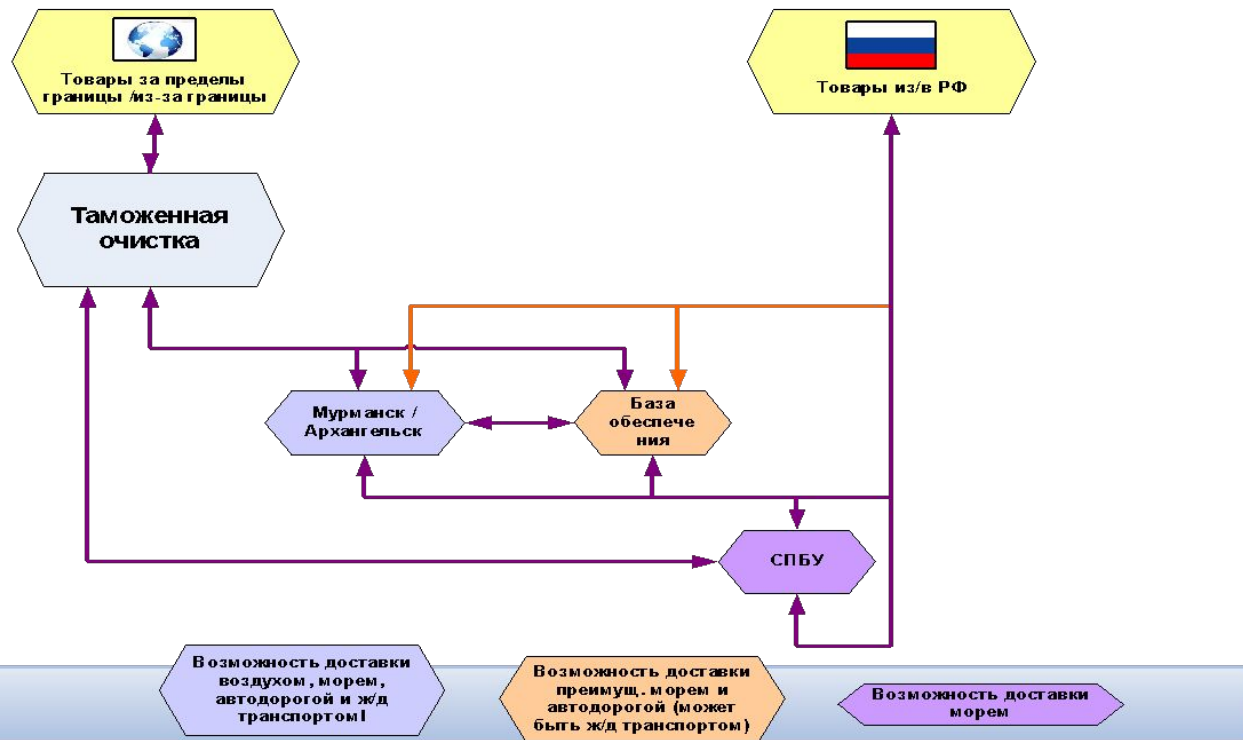
Береговая инфраструктура

# Основные Объекты Логистической сети



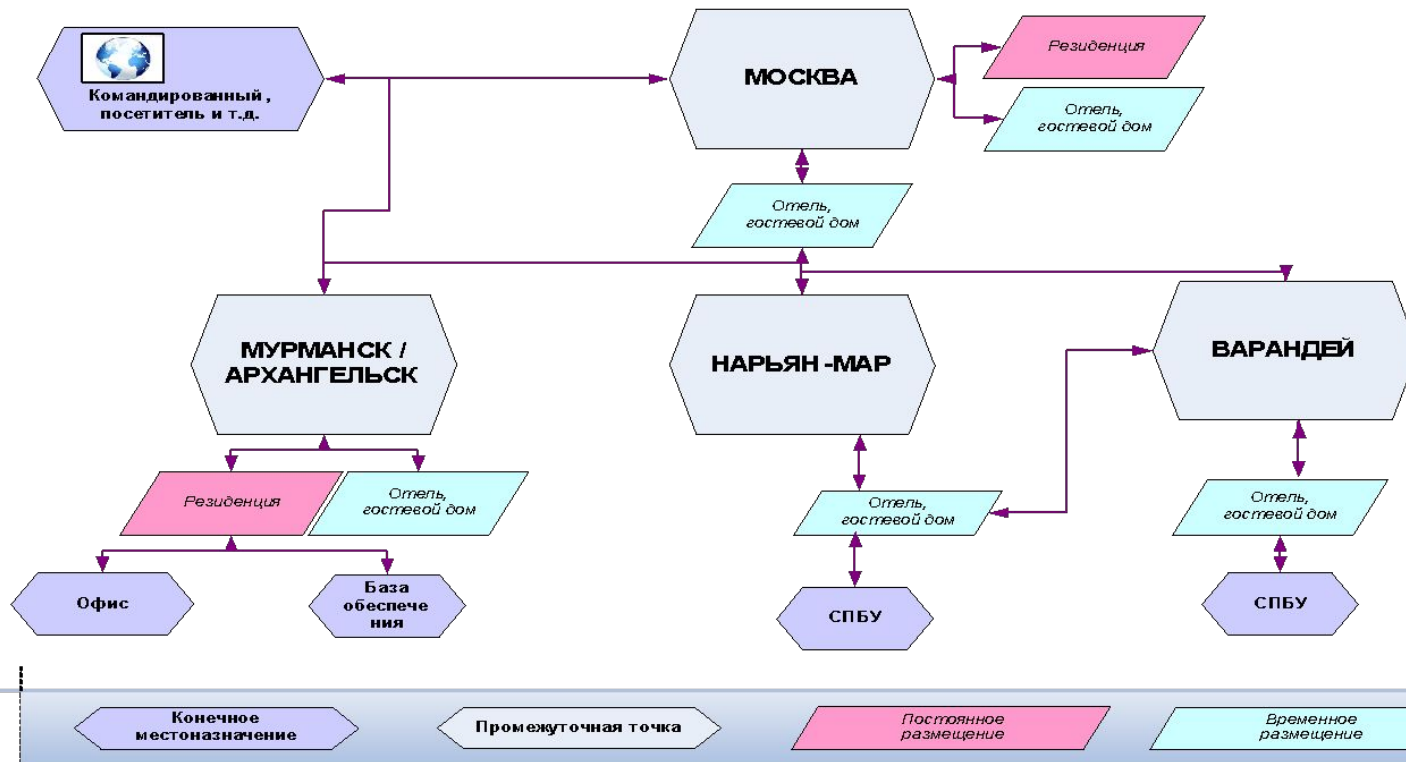
# Принципиальная схема транспортировки грузов

Диаграмма транспортировки грузов



# Принципиальная схема доставки персонала

Диаграмма транспортировки персонала



# Логика построения логистических вариантов транспортировки ПЕРСОНАЛА

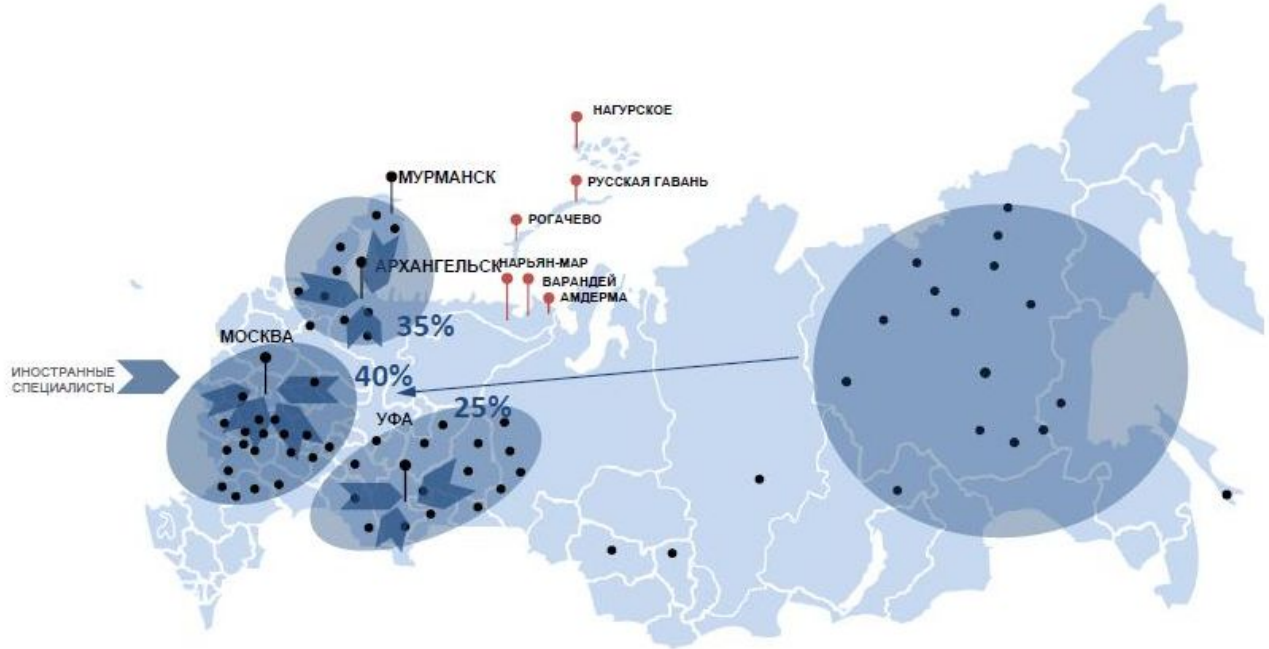


# Дорожная карта принятия логистических решений





# 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.

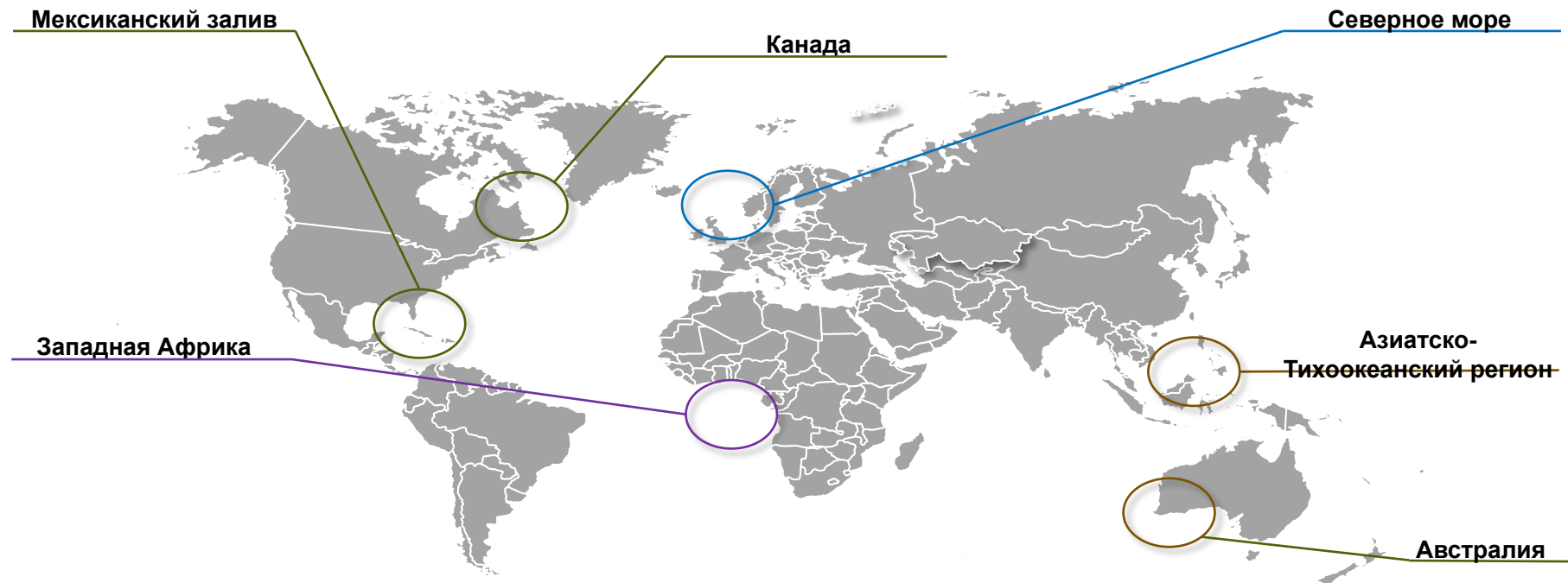


## Авиационное обеспечение морских проектов



# Анализ предложения оффшорных вертолетов на мировом рынке

Основные регионы использования западных оффшорных вертолетов

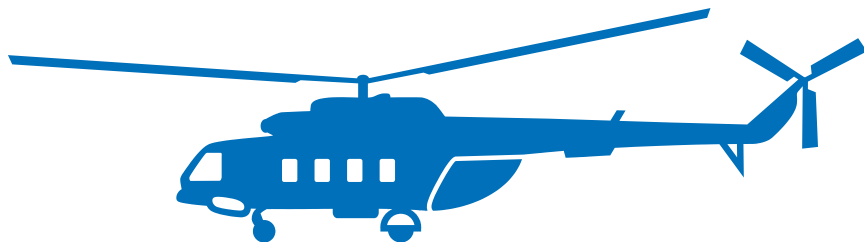


# Оффшорная авиация для Арктики: многофункциональный вертолет

---

## 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



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

Динамика увеличения потребности

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)

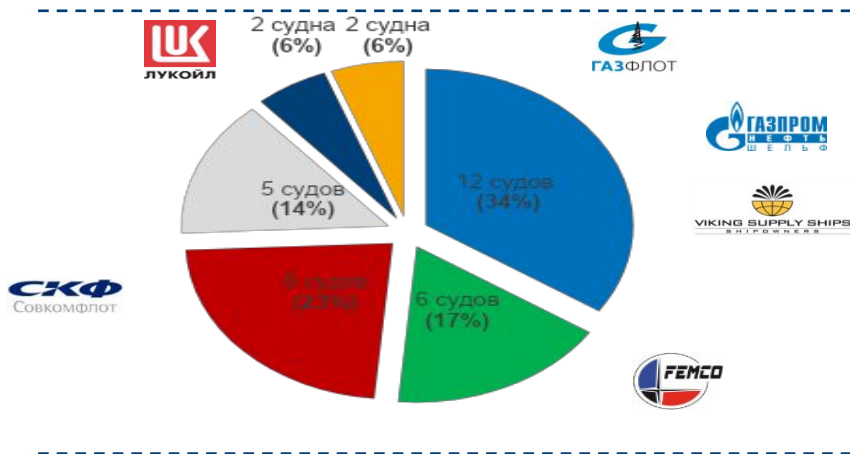
из них

## 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\*



35 судов  
Имеющиеся суда  
2015 год

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

70 судов  
Новые суда  
+  
Имеющиеся суда  
2030 год

**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

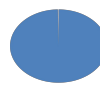


**Азиатско-Тихоокеанский регион**  
289 судна обеспечения

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

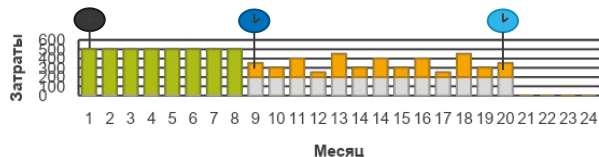
- Стоимость покупки, строительства, реконструкции
- «Размывается» от даты начала строительства/ реконструкции до даты начала эксплуатации

### 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)



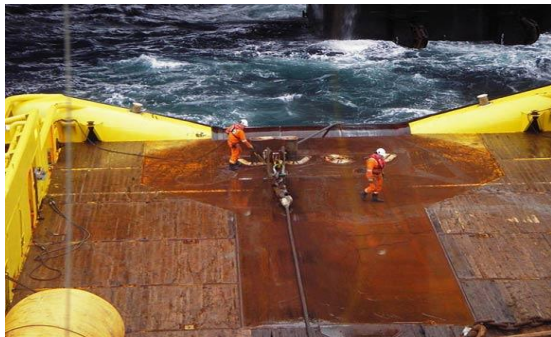
# Суда тип “АНТС” (транспортно-буксировочное судно заводчик якорей)

## Характеристики:

- Длина: 60 - 90 метров
- Тяговое усилие буксирной лебедки: от 80 тонн
- Площадь палубы: от 450 м<sup>2</sup>
- Осадка: до 7 метров
- Емкость топливных танков: не менее 1000 м<sup>3</sup>
- Емкость танков с питьевой водой: 650 тонн (м<sup>3</sup>)
- Скорость: 10 - 15 узлов
- Нагрузка на палубу: от 5 т/м<sup>2</sup>
- Система динамического позиционирования – DP2
- Танки для сухих смесей: от 250 м<sup>3</sup>
- Танки льяльных/нефтесодержащих вод от 750 м<sup>3</sup>
- 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)



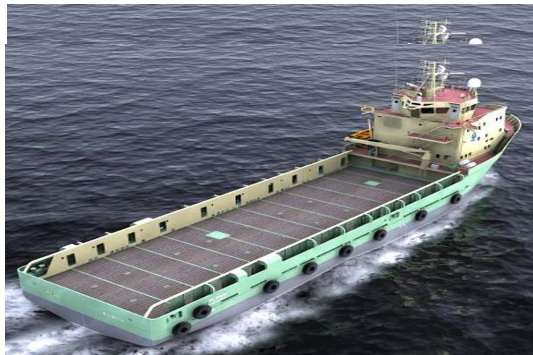
# Суда тип “PSV” (судно снабжения)

## Характеристики:

- Длина: 75 - 90 метров
- Площадь палубы: 700 - 1 200 м<sup>2</sup>
- Осадка: до 7 метров
- Емкость топливных танков: не менее 800 м<sup>3</sup>
- Емкость танков с питьевой водой: не менее 1 000 тонн
- Скорость: 12 - 15 узлов
- Нагрузка на палубу: от 5 т/м<sup>2</sup>
- Система динамического позиционирования DP2
- Танки сухих/жидких смесей 250/850 м<sup>3</sup>
- Танки льяльных/нефтедержущих вод 750/1 000 м<sup>3</sup>
- 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 м<sup>2</sup>, нагрузка от 1 т/м<sup>2</sup>
- 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 м<sup>2</sup>
- 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/м<sup>2</sup>
- Система динамического позиционирования DP2
- Танки льяльных/нефтесодержащих вод: 750/1 000 м<sup>3</sup>
- Танки для сухих смесей: от 300 м<sup>3</sup>
- Танки для жидких смесей: от 850 м<sup>3</sup>
- Танки для соляного раствора: от 400 м<sup>3</sup>
- 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 пульта



- 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



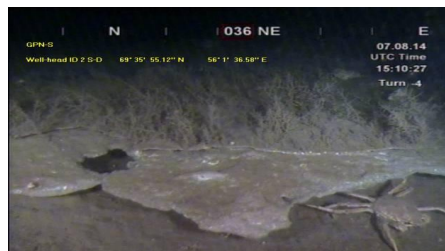
Проведение работ с ПАДУ – сложный технический процесс для выполнения которого требуется высококвалифицированный персонал и современные технические средства

## 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

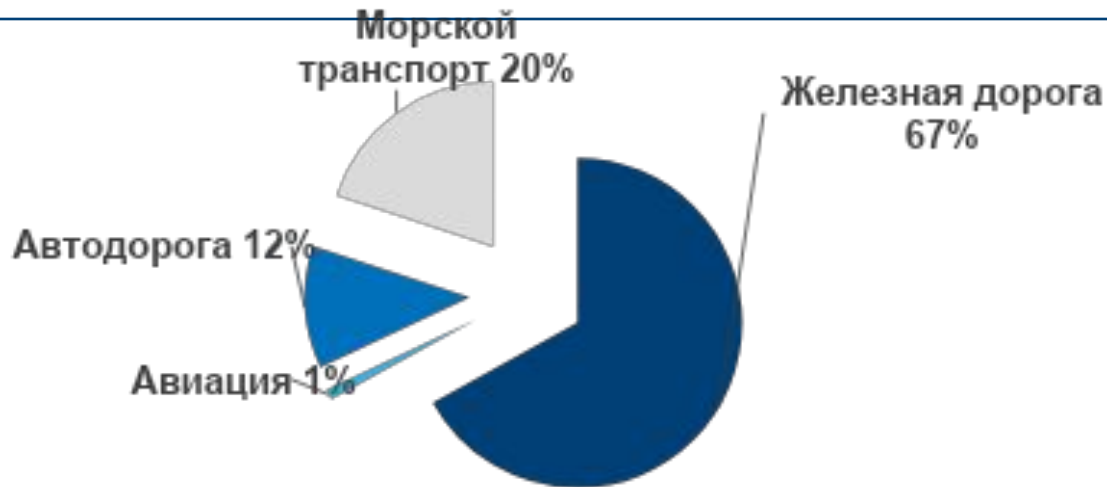




## Состояние автодороги в начале октября на Кольском полуострове



## 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.**



# Наличие развитой береговой инфраструктуры — фактор успеха снабжения проектов в Арктике

Комплекс хранения и подачи сухой смеси (Bulk plant)

Закрытые отапливаемые и неотапливаемые склады

Железнодорожный разгрузочный узел

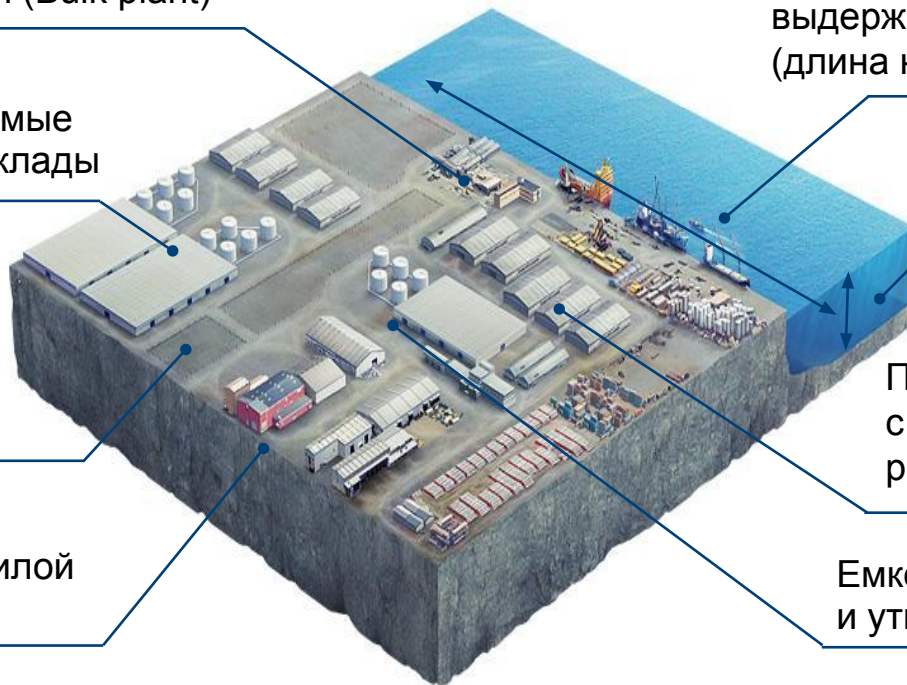
Административно-жилой комплекс

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

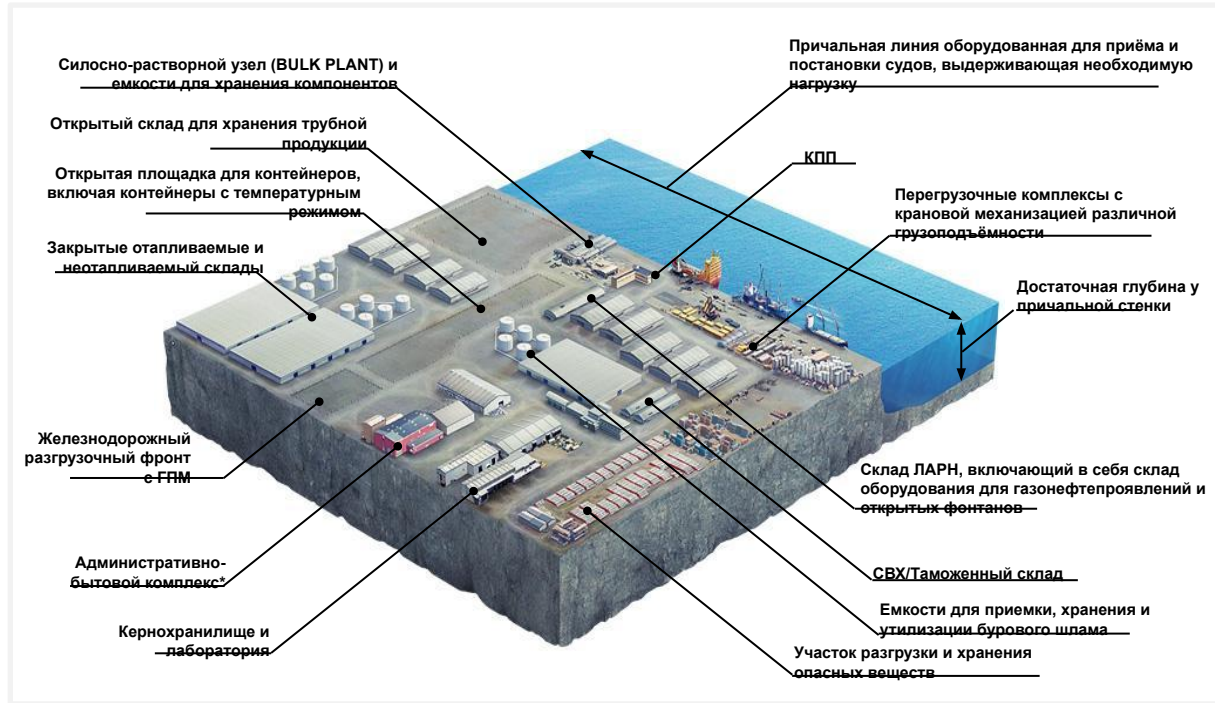
Глубина у причальной стенки — 9м

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

- Приём, 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;
- Приём, 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./м<sup>2</sup> (общий тоннаж груза/общая площадь базы):
  - Эффективность использования площадей в разрезе грузов и соответствующих элементов инфр-ры, т./м<sup>2</sup>  
*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./м<sup>2</sup>  
*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"><li>• Управление ресурсами КБО;</li><li>• 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.).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Приемка груза на объекты складского комплекса;</li><li>• Распределение груза на складских площадях в соответствии с типом груза, требованиями к условиям хранения, классом опасности и инструкциями по погрузке и выгрузке;</li><li>• Обеспечение требуемых условий хранения;</li><li>• Формирование грузовой/судовой партии согласно заявки (плана), отпуск со склада;</li><li>• Управление транспортировкой (внутреннее перемещение, диспетчеризация судов)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Перемещение груза на территории КБО;</li><li>• Консолидации судовой партии на площадке накопления;</li><li>• Формирование упаковочного листа и карго-плана;</li><li>• Погрузка на судно согласно данных упаковочного листа и согласованного карго-плана;</li><li>• Выгрузка МТР на площадку накопления;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Осуществление входного контроля труб, возвращенных с буровых платформ, проверка по качеству и количеству, составление акта входного контроля;</li><li>• Маркировка вида дефектов и определение вида брака (исправимый/ неисправимый);</li><li>• Описание всего количества труб с наличием дефекта;</li><li>• Определение количества труб подлежащих возврату на буровую платформу;</li><li>• Определение количества труб подлежащих ремонту или утилизации.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Приемка НВИ/ НЛИ на склад КБО;</li><li>• Управление невостребованным имуществом (НВИ) – повторное вовлечение/ продажа/ утилизация.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Приемка контейнеров с буровыми отходами и перемещение на площадку хранения;</li><li>• Сортировка отходов по типам;</li><li>• Выбор и управление сертифицированным подрядчиком, оказывающем услуги по утилизации отходов;</li><li>• Подготовка отходов к вывозу для дальнейшей утилизации;</li><li>• ПРР и отправка согласно сформированной партии;</li><li>• Составление акта приема/ передачи опасных грузов.</li></ul>

# Оптимальное местоположение базы снабжения – ключевой фактор успеха в Арктике



Растущая конкуренция за удобные инфраструктурные площадки с высоким потенциалом роста

# Пример хранения труб



Source:  
[www.total.com](http://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.



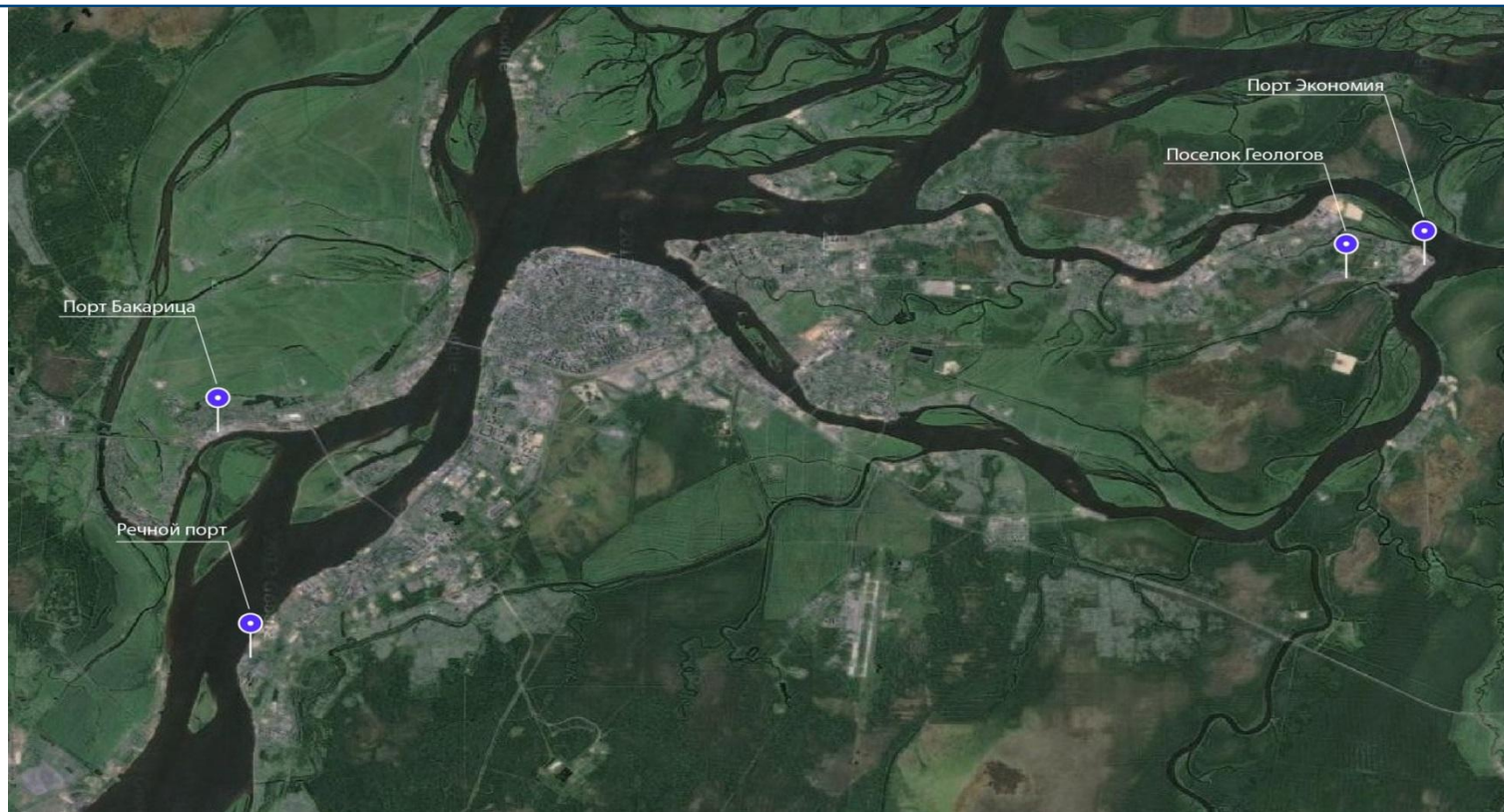
# База обеспечения «POLARBASE», п. Хаммерфест

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



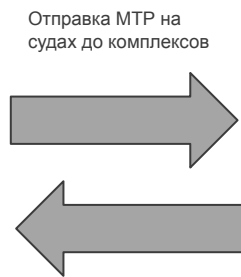
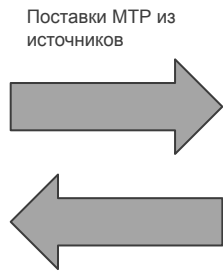
# Потенциальные площадки для размещения КБО в г. Архангельск



# Описание модели комплексной базы обеспечения



- ### Алгоритмы КБО
- Алгоритм пополнения запасов
  - Алгоритм выбора платформы для поставки
  - Алгоритм загрузки судна снабжения



Вывоз отходов на полигоны и места утилизации

Прием отходов и МТР на ремонт с комплексов

# 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.

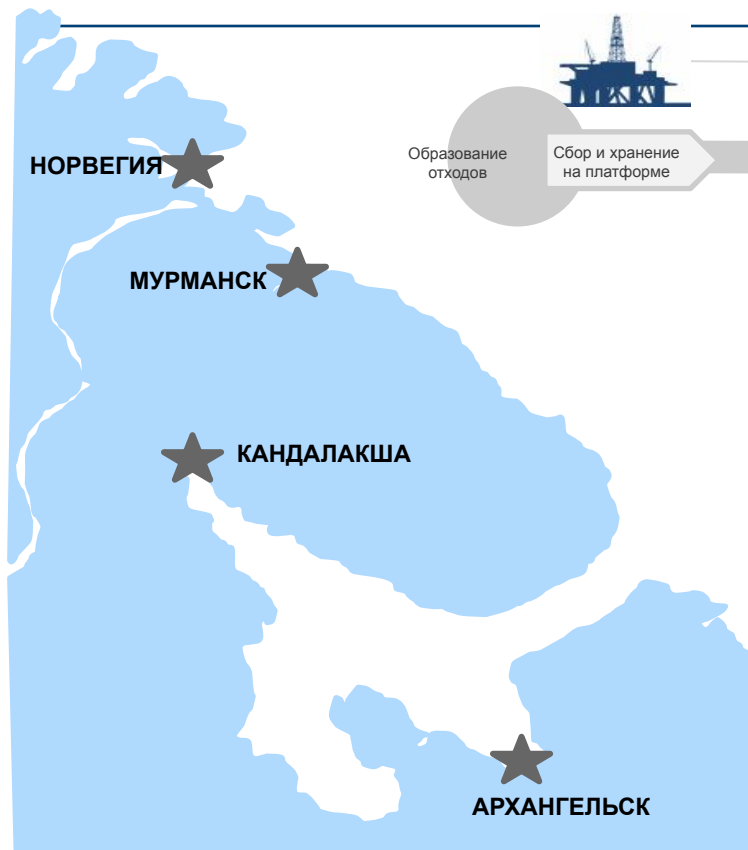
# Пример временного посёлка размещения вахтового персонала (Ormen Lange)

---





# 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!

---

