Сложности и перспективы освоения

УВ ресурсов Баренцева и Печорского морей

А.Б. Золотухин

Институт арктических нефтегазовых технологий
РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, Москва

Институт Нефти и Газа, **САФУ, Архангельск**

Международный форум «Арктические проекты – сегодня и завтра»

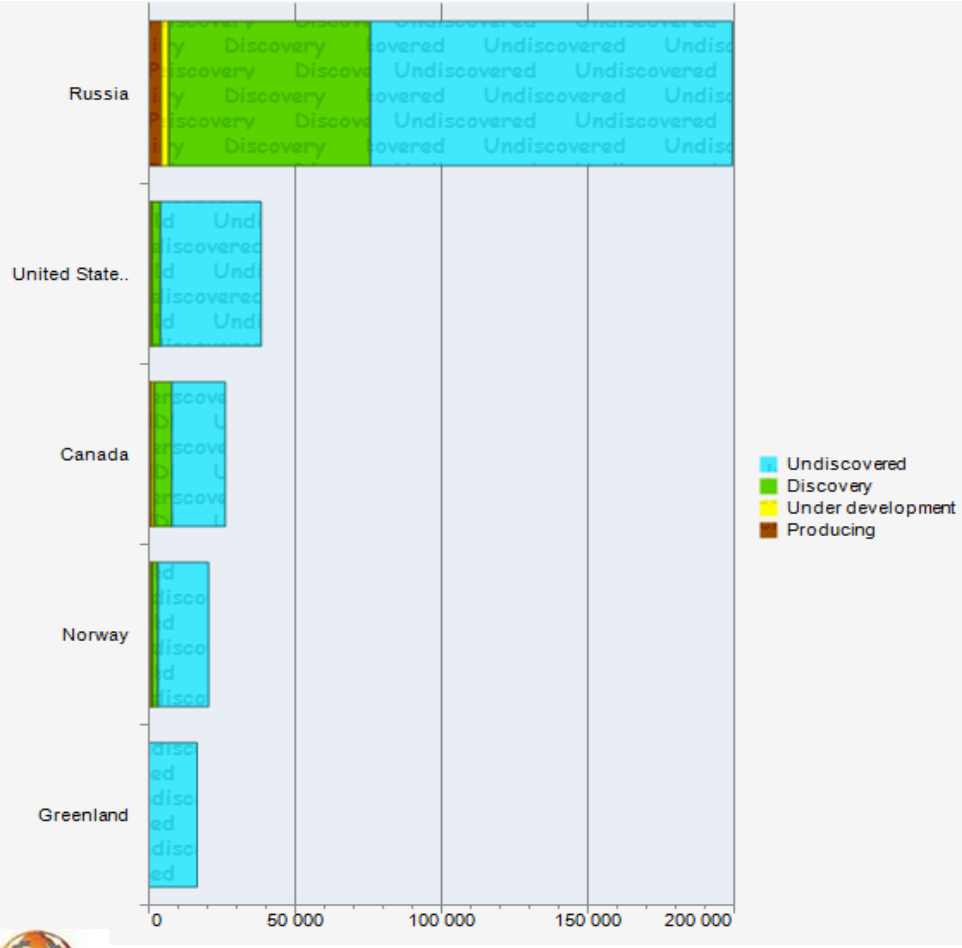
Архангельск, 23-24 октября 2014 г.

Часть I

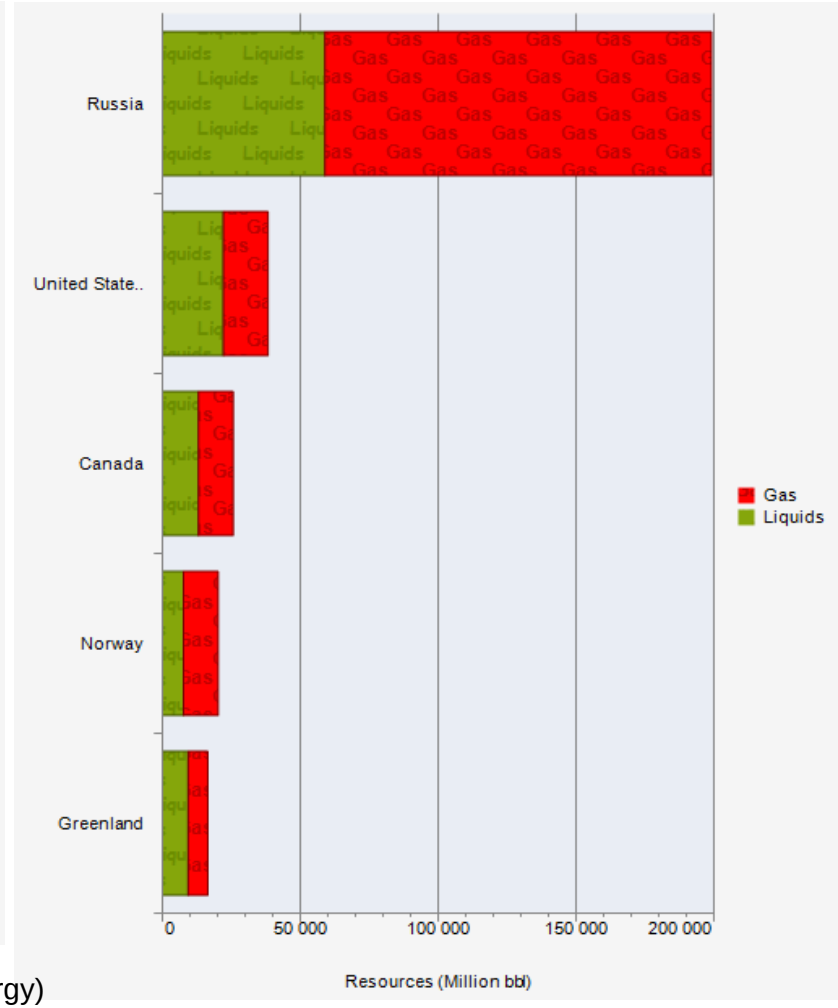
Углеводородные ресурсы Арктики

УВ ресурсный потенциал арктического шельфа: США, Канада, Гренландия (Дания), Норвегия, Россия

В добыче, в освоении, открытые и неоткрытые месторождения



Жидкость / газ

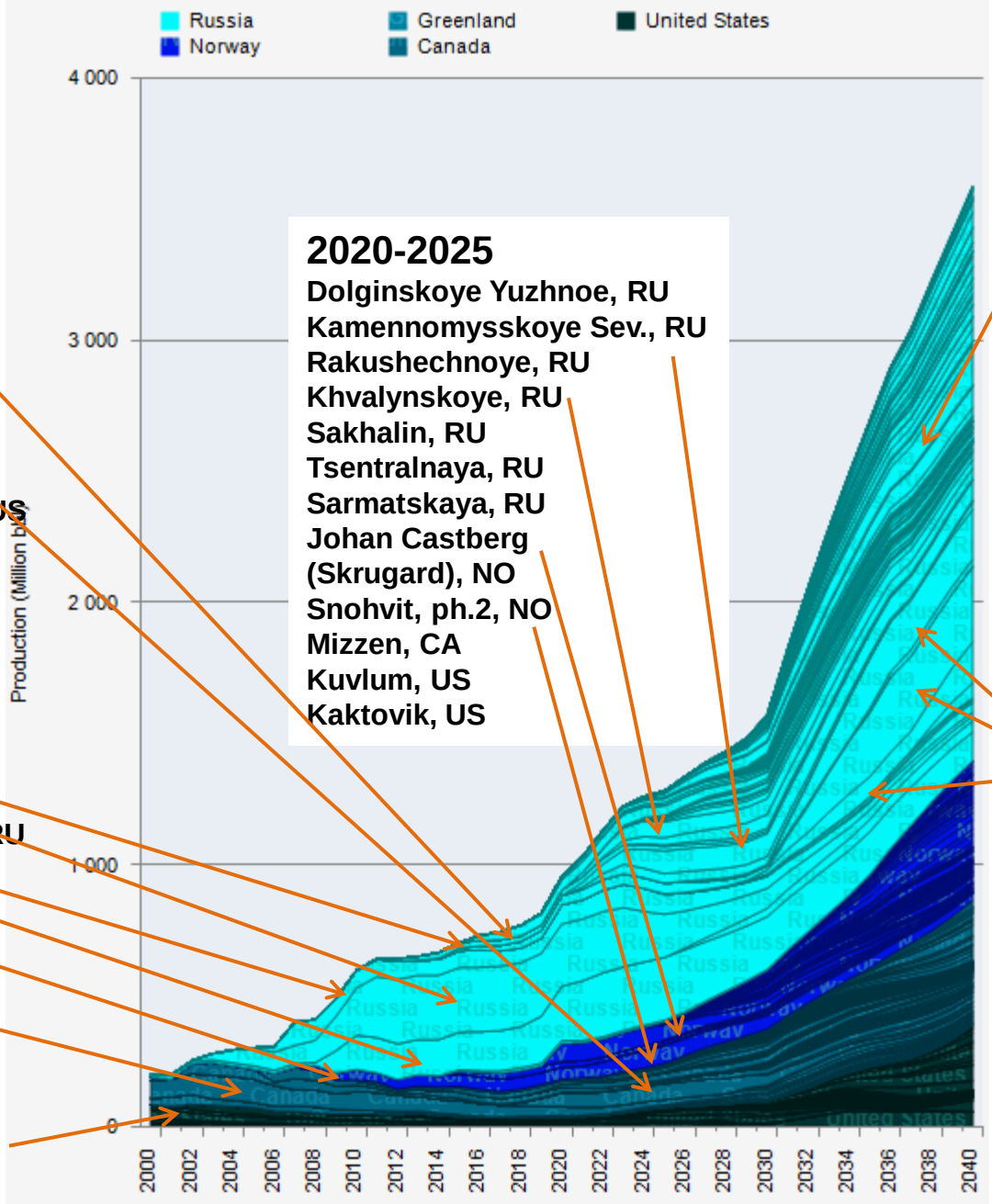


Source: Diagrams built by using UCube software (Rystad Energy)

RYSTAD ENERGY

Прогноз мировой нефтегазодобычи шельфа Арктики, 2000-2040

Цвет = страна



2015-2020

Vl.Filanovsky, RU
Sakhalin-2,3, RU
Goliath, NO
Hebron, CA
Amauligak, CA
Point Thomson, ph.1, US

RYSTAD ENERGY

2000-2015

Prirazlomnoe, RU
Yurkharovskoye, RU
Sakhalin-1, RU
Sakhalin-2,3, RU
Snohvit, NO
White Rose, CA
Terra Nova, CA
Hibernia, CA
Sable, CA
Prudhoe Bay, US
Northstar, US

2020-2025

Dolginskoye Yuzhnoe, RU
Kamennomysskoye Sev., RU
Rakushechnoye, RU
Khvalynskoye, RU
Sakhalin, RU
Tsentralnaya, RU
Sarmatskaya, RU
Johan Castberg (Skrugard), NO
Snohvit, ph.2, NO
Mizzen, CA
Kuvlum, US
Kaktovik, US

2025-2030

Kamennomysskoe-more, RU
Medyn-more, RU
Obskoe, RU
Sakhalin-4, 5, 6, RU
Kashevarovsky block, RU
South Barents Sea Basin, RU
East Sakhalin Anticlinor., RU
Finnmark Platform, NO
Pactoa, CA
Bjarni, CA

2030++

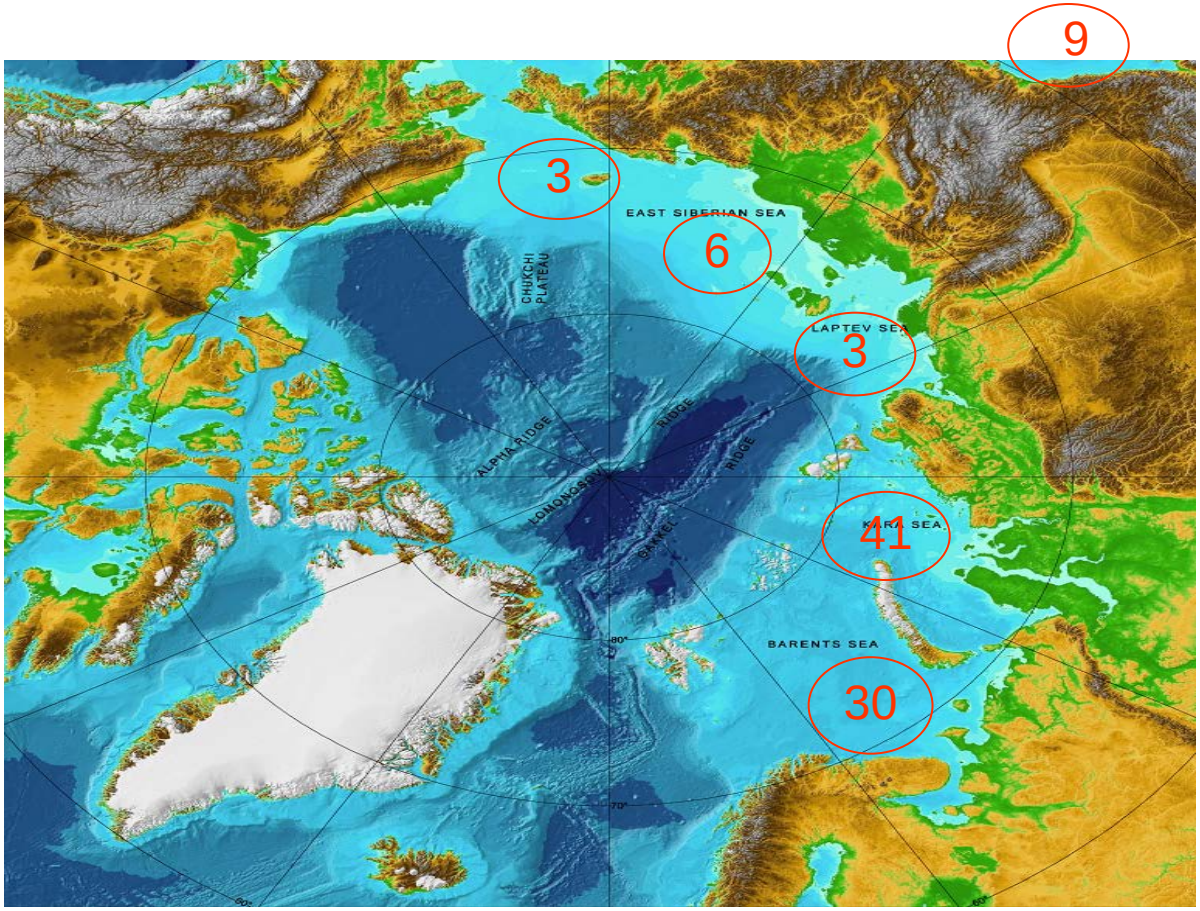
Leningradskoye, RU
Rusanovskoye, RU
Shtokman, RU
EPNZ Blocks, RU
Lisyanskiy Block, RU
Barents Sea Structures, RU
Magadan Basin, RU
Sakhalin Anticlinorium, RU
East-Siberian Sea, RU
Issungnak, CA
Point Thomson, ph.2, US

Source: Diagrams built by using UCube software (Rystad Energy)

Часть II

Арктический шельф России – ресурсный потенциал и перспективы освоения

Углеводородный потенциал российского арктического шельфа



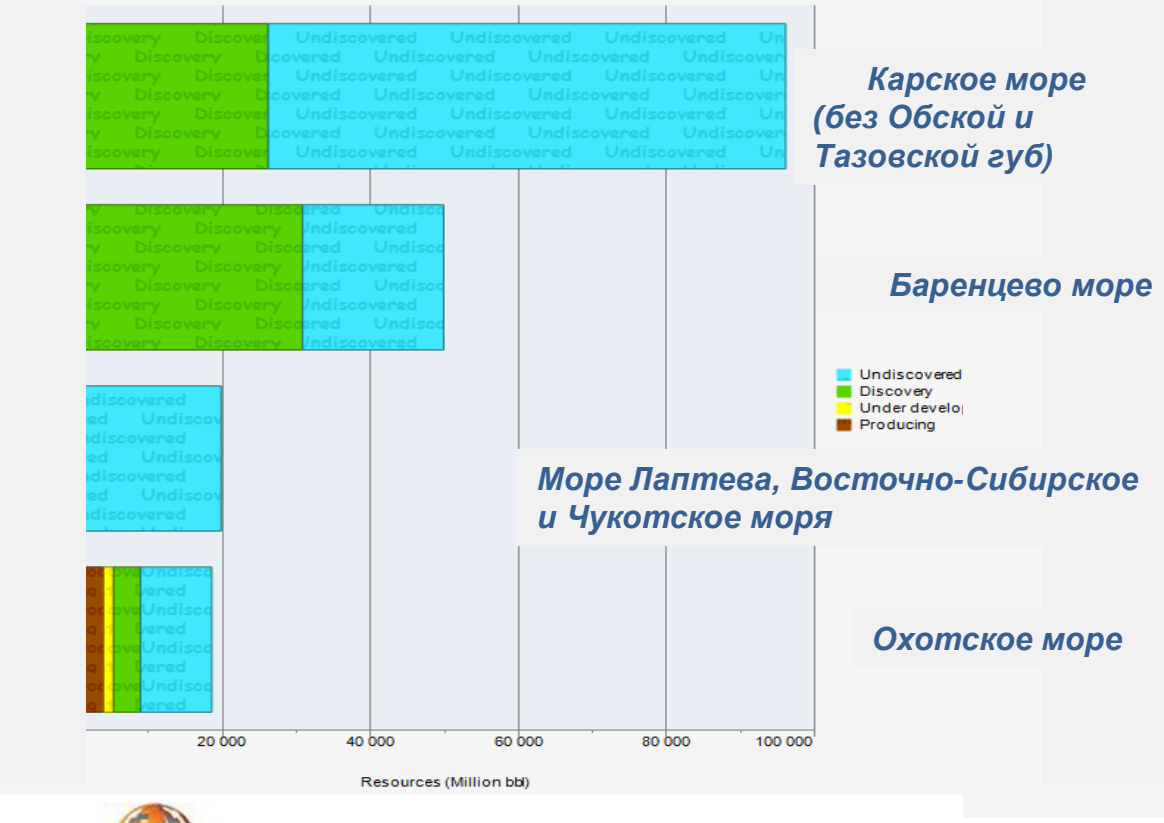
Оценка ресурсов в млрд тонн условного топлива или нефтяного эквивалента

На долю газа приходится около 70% УВ ресурсов

Source: RF Ministry of Natural Resources, 2007

УВ потенциал российского арктического шельфа

В добыче, в освоении, открытые и неоткрытые месторождения



Жидкие УВ / газ

RYSTAD ENERGY

Source: Diagrams built by using UCube software (Rystad Energy)

УВ ресурсы арктического шельфа России

УВ ресурсы Арктического шельфа России

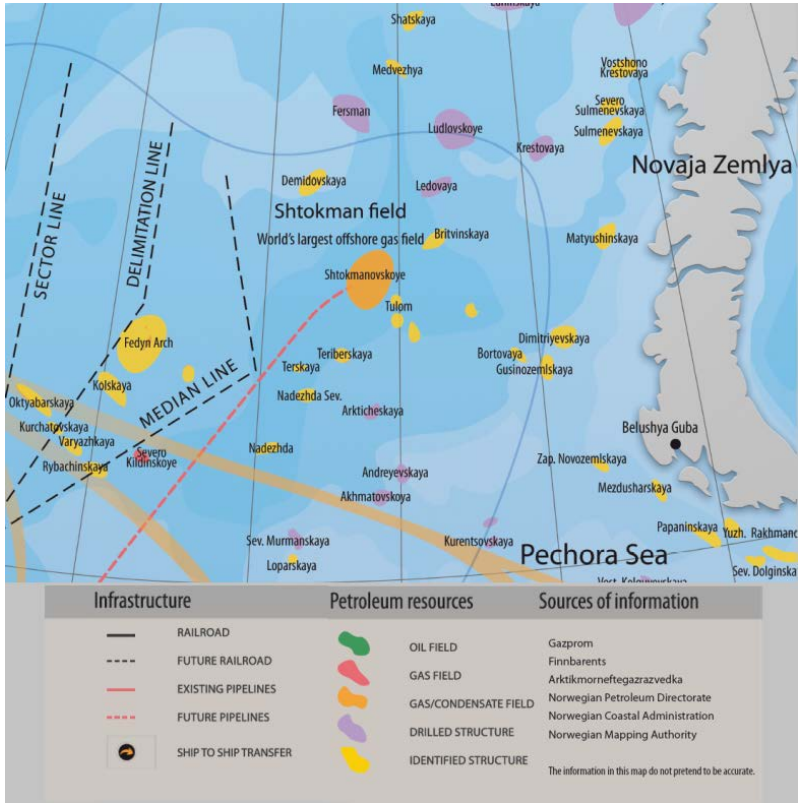
Оценка запасов шельфа России

- Газ: 70 ТСМ х 0.8 = 56 ТСМ
- Нефть: 30 ВТО х 0.35 = 10 ВТО
- Извлекаемые запасы: 66 ВТОЕ = 66 млрд тонн нефтяного эквивалента (тнэ)
- Если добывать по 500 млн тнэ – запасов хватит на 130 лет!

«Государство Российское Сибирью и студеными морями прирастать будет…»

М.В. Ломоносов

Баренцево море



Source: Sherpa Konsult, 2010.
Available at: www.sherpakonsult.com

- **Баренцево и Печорское моря.** С нефтегазовыми запасами в 31 млрд ТНЭ регион представляет одну из самых перспективных областей освоения шельфовых ресурсов
- Открыты в **Баренцевом море**
  - 2 газоконденсатных м-ния, Штокмановское и Ледовое
  - 3 газовых м-ния – Лудловское, Мурманское и Северо-Кильдинское
- Потенциально интересные структуры – на Ферсмановско-Демидовском поднятии, валах Шацкого, Вернадского, Медвежьем и Адмиралтейском.

Печорское море

Source: Sherpa Konsult, 2010.
Available at: www.sherpakonsult.com

Наши оценки показывают, что потенциал Печорского моря может составлять до 2,7 млрд ТНЭ. Этого достаточно для добычи около 758 млн ТНЭ в период с 2014 до 2040 гг. Эта оценка является довольно умеренной по сравнению с данными по УВ ресурсам,, опубликованными Белониным и Прищепой в 2006 г (4.9 млрд ТНЭ)

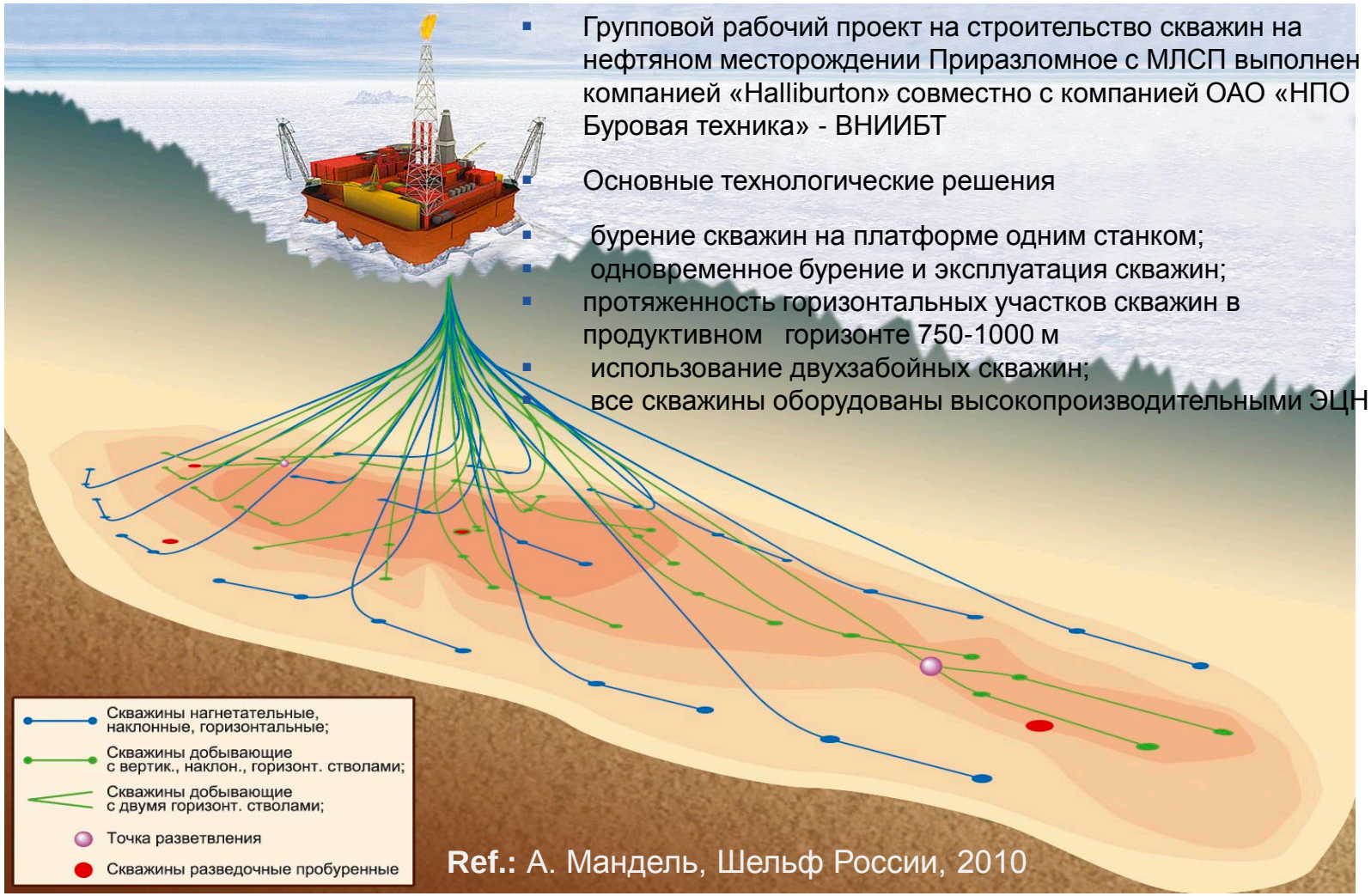
Для обеспечения этого уровня добычи в регионе следует пробурить около 500 добывающих и нагнетательных скважин, начиная с бурения 5-8 скважин в период 2014-2018 гг и постепенно увеличивая их число до 25 к 2030 году и сохраняя этот темп до 2040 года. При этом общее число буровых вышек, потребных для реализации такой программы бурения, представляет реальную проблему. Еще одной равной по масштабу проблемой является отсутствие инфраструктуры в регионе, необходимой для его успешного развития.

Приразломное нефтяное месторождение

- Накопленная добыча нефти с начала разработки – **74,45 млн.т (72 млн т** в справке Газпрома, май 2014, ссылка http://www.gazprom.ru/press/news/2014/april/article189137/)
- Накопленная добыча жидкости с начала разработки – **152,4 млн.т**
- Проектный фонд скважин – **40 шт**
- Проектный уровень добычи нефти – **6,58 млн.т./год**
- Проектный уровень добычи жидкости – **8,25 млн.т./год**
- Проектный уровень добычи попутного газа – **296 млн.м^3/год**
- Максимальный дебит скважины:
  - однозабойной – **1600 м ^{3}/сут;** двухзабойной – **3200 м ^{3}/сут**
- Коэффициент нефтеизвлечения, **0,3**

Ref.: А. Мандель, Шельф России, 2010

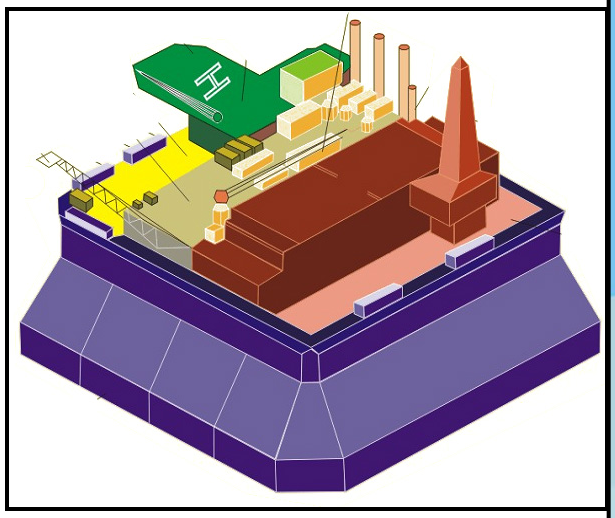
Пространственное расположение стволов скважин на Приразломном нефтяном месторождении

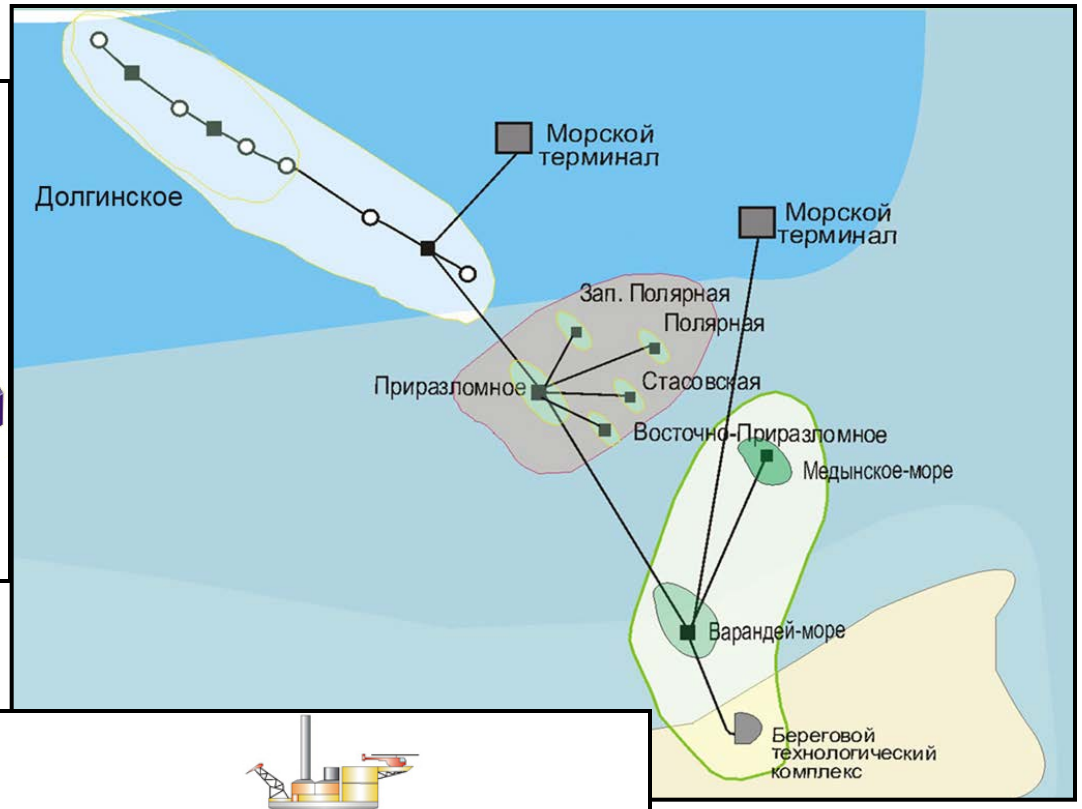


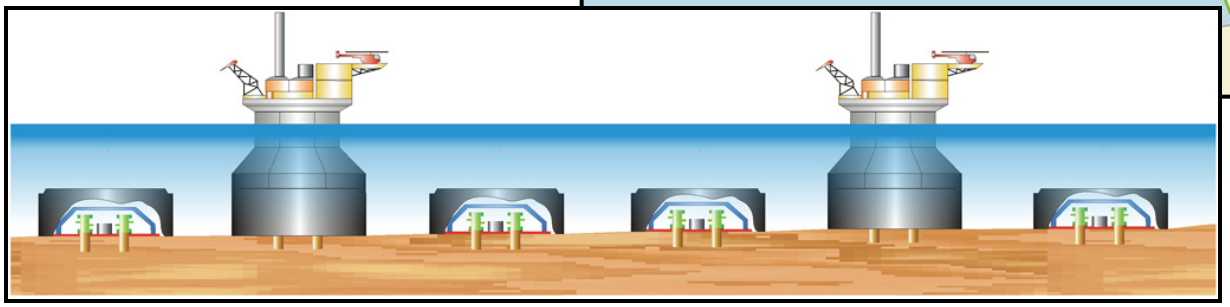
- Групповой рабочий проект на строительство скважин на нефтяном месторождении Приразломное с МЛСП выполнен компанией «Halliburton» совместно с компанией ОАО «НПО Буровая техника» - ВНИИБТ
- Основные технологические решения
- бурение скважин на платформе одним станком;
- одновременное бурение и эксплуатация скважин;
- протяженность горизонтальных участков скважин в продуктивном горизонте 750-1000 м
- использование двухзабойных скважин;
- все скважины оборудованы высокопроизводительными ЭЦН

Ref.: А. Мандель, Шельф России, 2010

Комплексное освоение нефтяных месторождений Приразломное, Долгинское, Варандей-море и Медынь-море



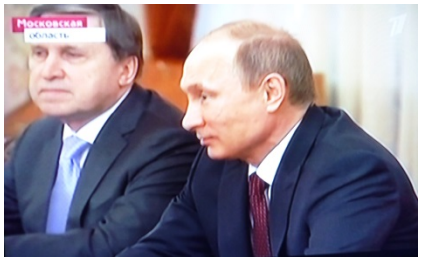




Приразломное нефтяное месторождение

Главный управляющий Шелл
Ben van Berden

18 апреля 2014 г. Отгрузка первой нефти с платформы Приразломная на челночный танкер «Кирилл Лавров»



Президент РФ
В.В.Путин

Долгинское месторождение в Печорском море: Описание проекта и цели освоения

Краткое писание проекта:

- Разработчик недр: Газпромнефть-Сахалин
- Регион операций: Печорское море, 80-110 км от берега; глубина моря в районе работ – 40-55 м
- Лицензия на разведку и добычу УВ на Долгинском м-нии (ShPM No. 15608 NE от 05.09.2013)

Извлекаемые запасы:

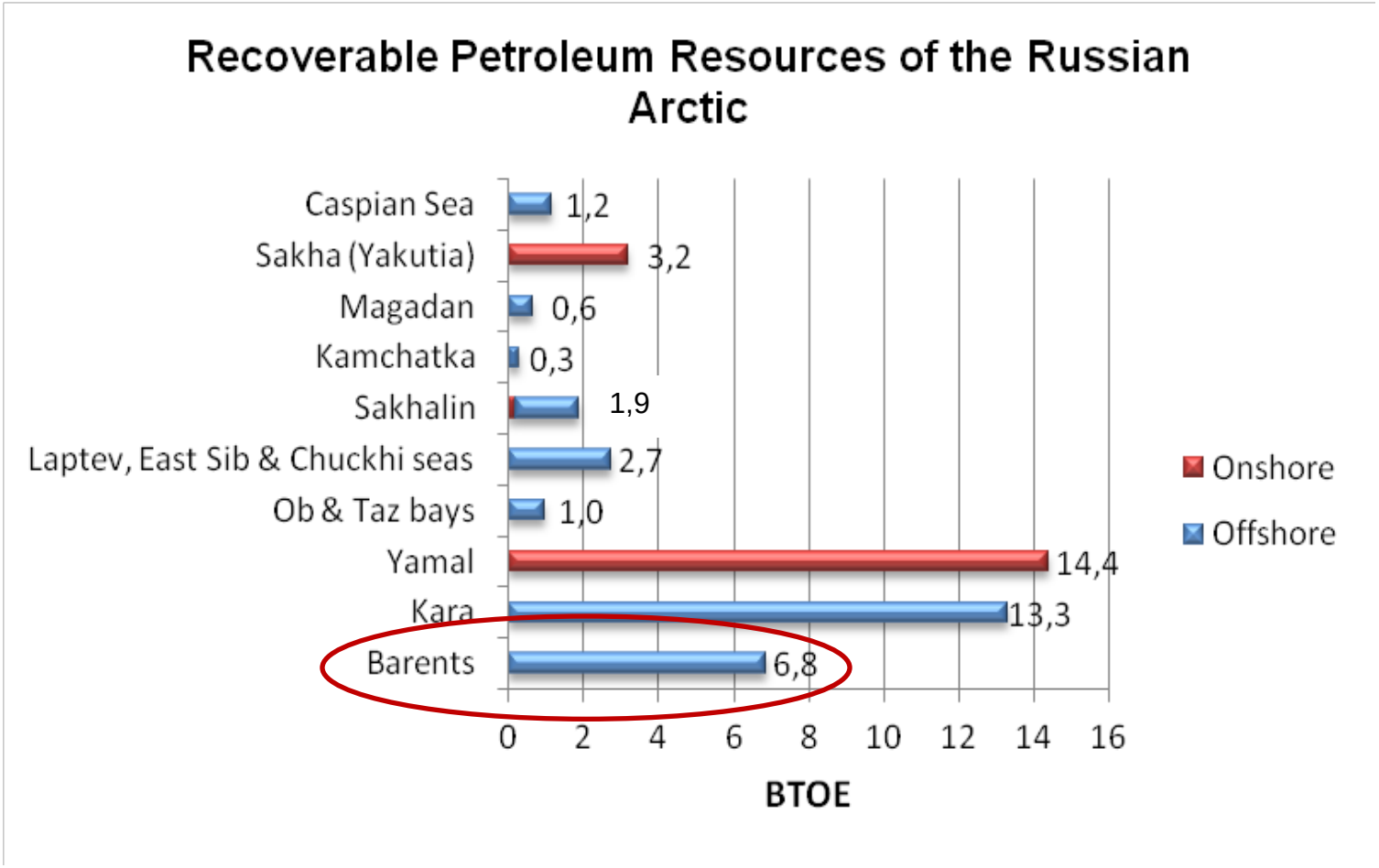
- Извлекаемые запасы нефти по категориям C1+C2 - 235,8 млн т (C1 - 0,9 млн т).
- На месторождении проведены сейсморазведочные работы методом 2D в объеме более 11 тысяч км и 3D съемка на площади 1,6 тыс км^2

Стратегическая цель реализации проекта:

- Формирование центра добычи УВ на арктическом шельфе

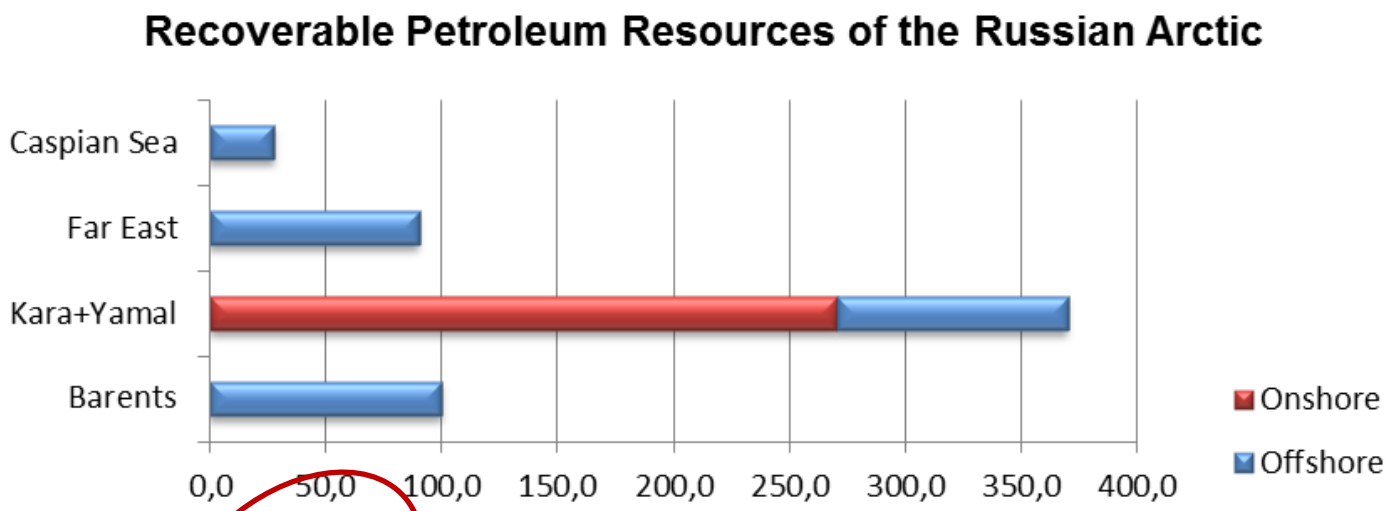
Ref.: Gazpromneft-Sakhalin LLC

Извлекаемые нефтегазовые ресурсы российской Арктики



Извлекаемые нефтегазовые ресурсы российской Арктики

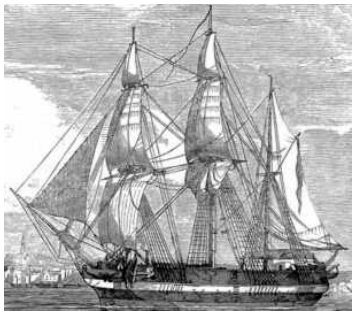
К 2040 году

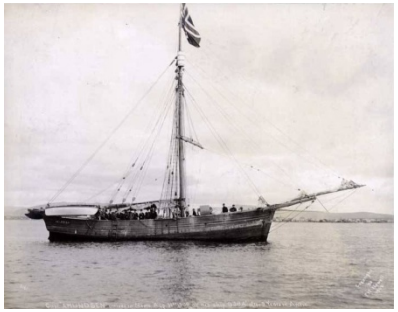


	Barents	Kara+Yamal	Far East	Caspian Sea
Onshore	0,0	270,0	0,0	0,0
Offshore	100,0	100,0	90,0	27,5

Million TOE/year

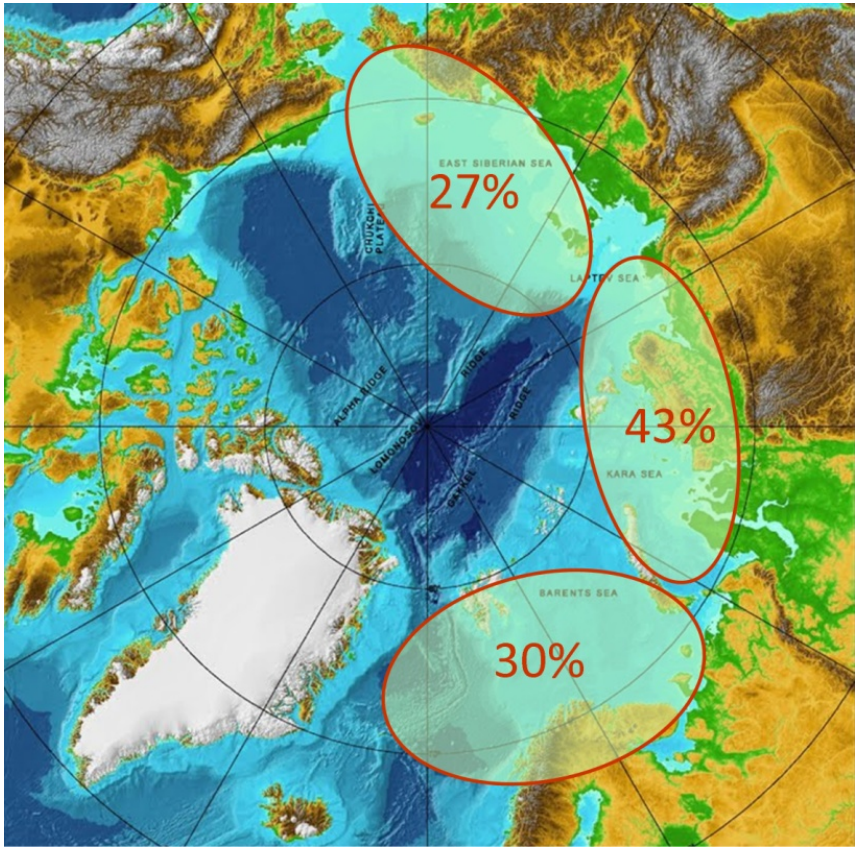
Часть III





Сложности, связанные с освоением ресурсов Арктики

Новый регион – новые сложности



Шельф Арктики

- Суровые климатические условия
- Присутствие люда
- Высокие затраты
- Большие расстояния до рынка – дополнительные зхатраты
- Отсутствие технологий, компетенций и опыта по освоению шельфовых месторождений
- Дефицит квалифицированного персонала
- Экологические риски, еще не полностью осознанные
- Время реагирования
- Вопросы логистики

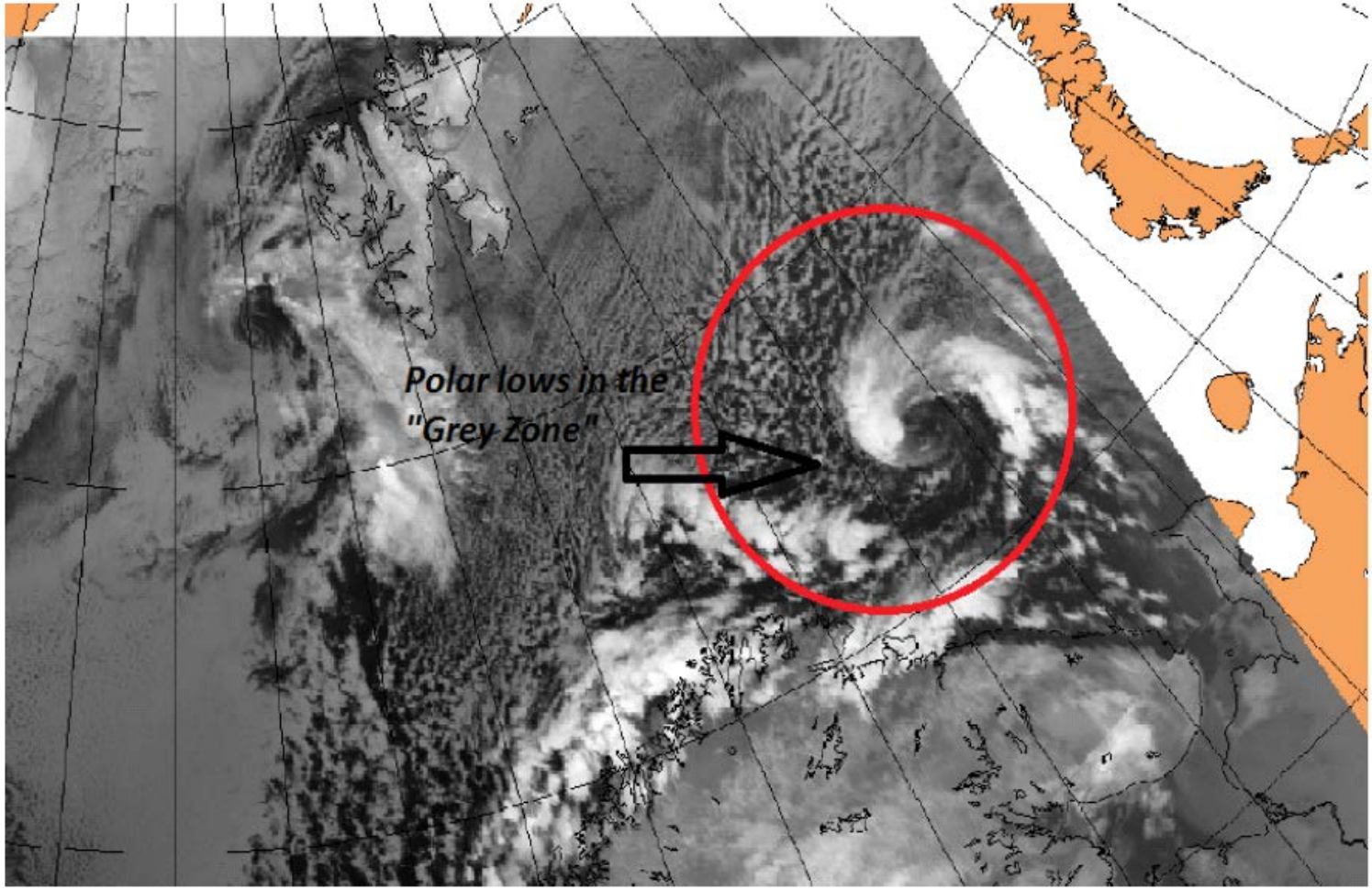
Новый регион – новые сложности

Ref.: Gazpromneft-Sakhalin LLC

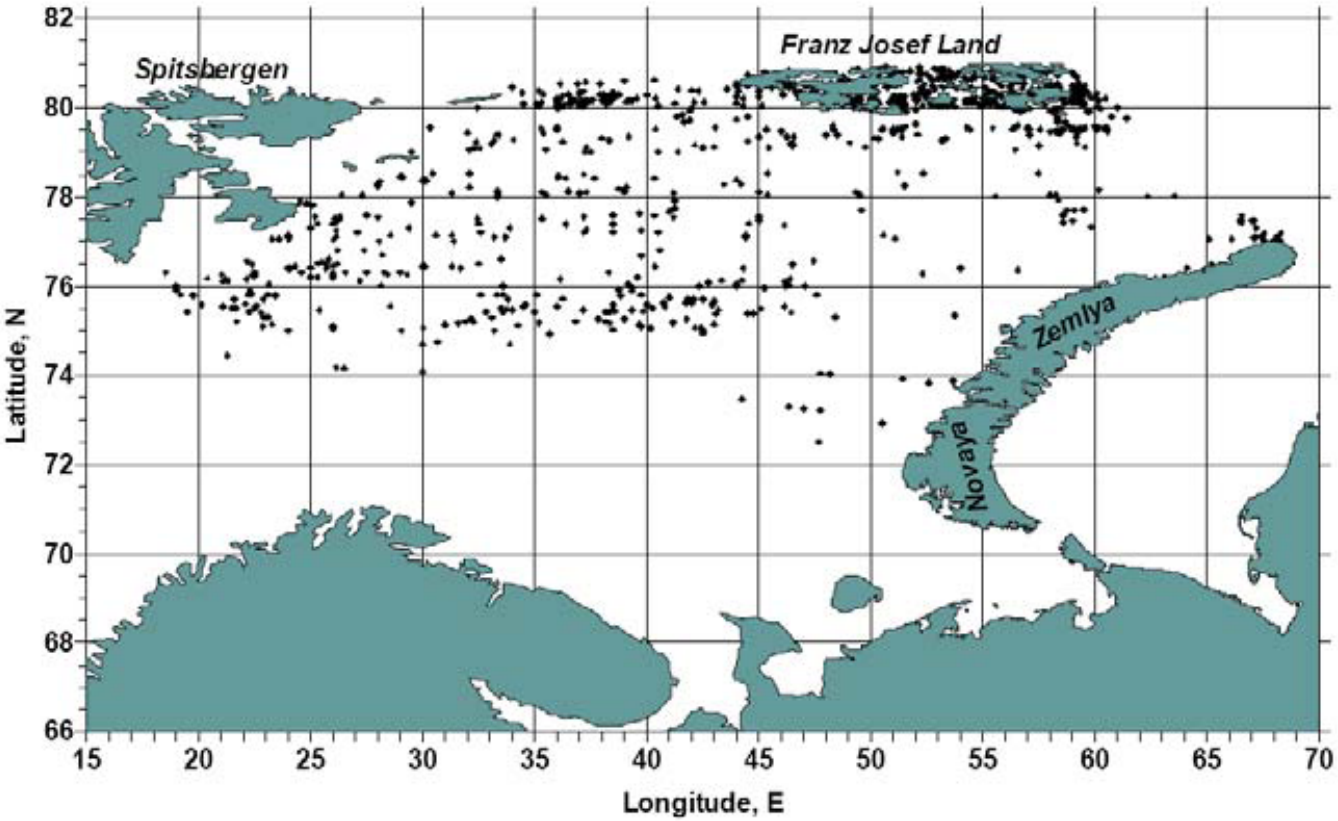
Шельфовые м-ния Арктики

- Жесткое расписание реализации проектов («погодное окно»)
- Необходимость внедрения законодательных инициатив
- Необходимость открытия авиационных и морских таможенных пропускных пунктов
- Отсутствие развитых логистических баз в арктической зоне РФ
- Удаленность инфраструктуры поставок
- Острая нехватка технологий производственных мощностей в РФ
- Монополизация рынка материалов, оборудования и сервисных поставок

Новый регион – новые сложности

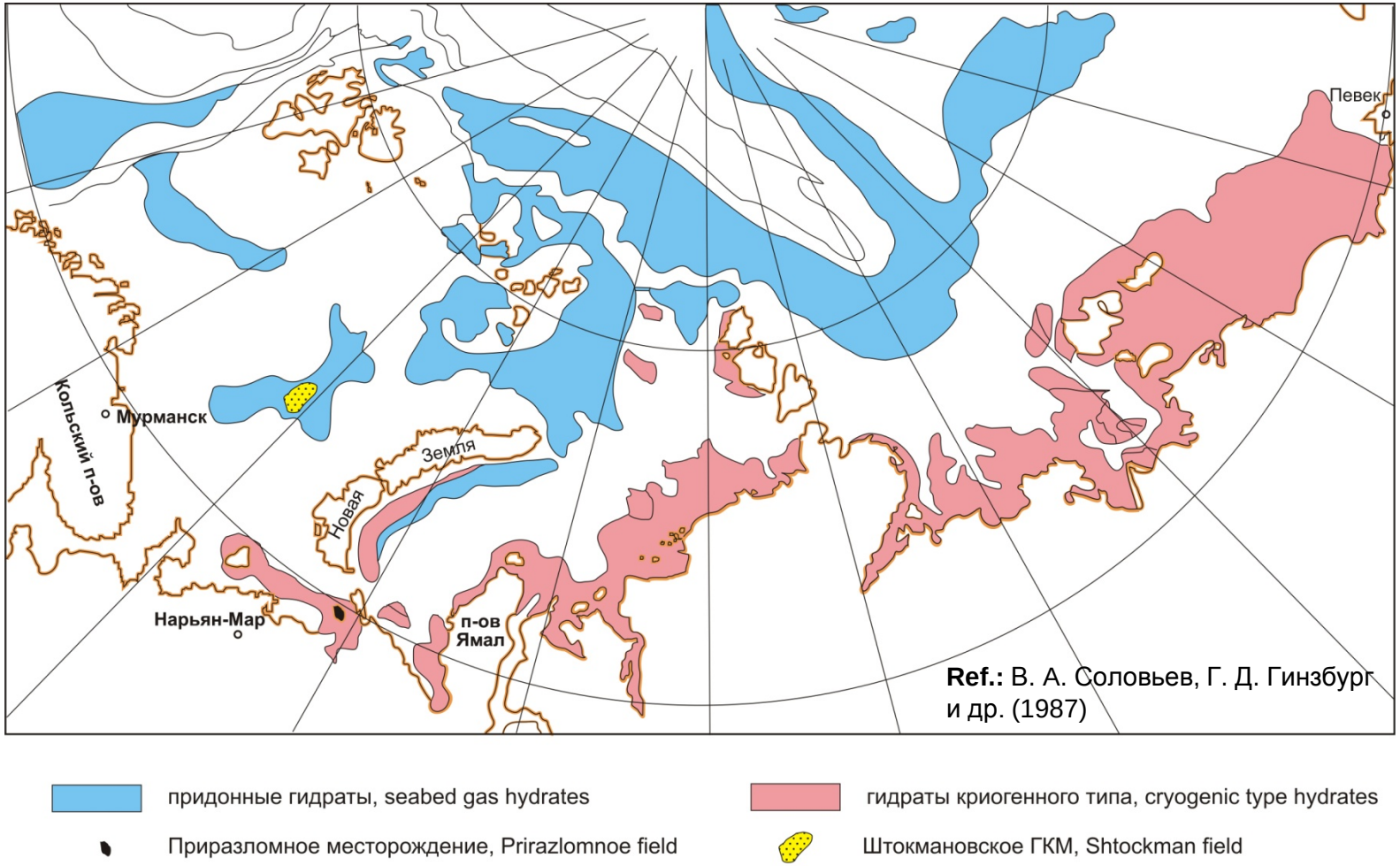


Новый регион – новые сложности

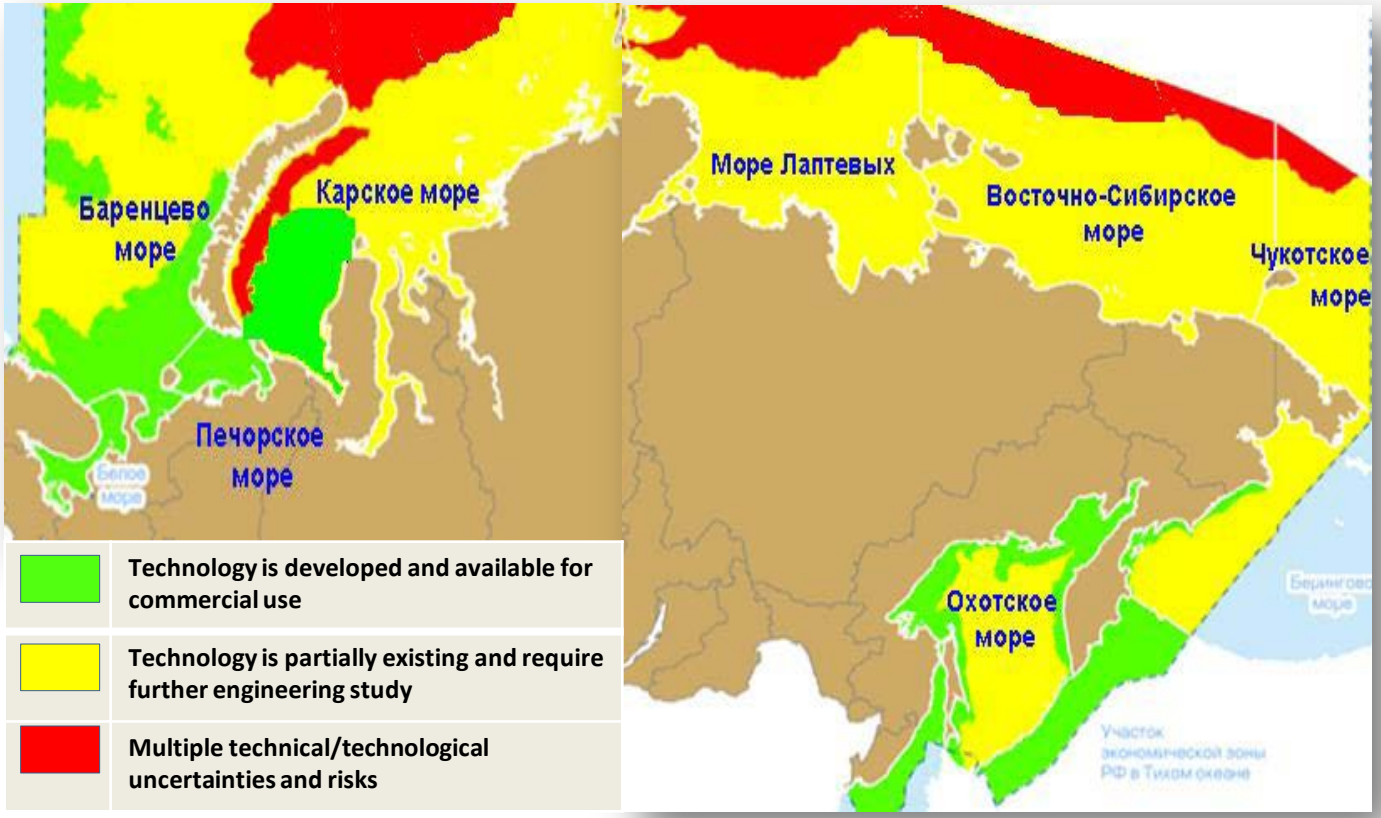


Местоположение айсбергов 1928-2005 гг. (AARI)

Gas hydrates and their distribution in the Arctic
Газогидраты и их распространение в Арктике



Техническая доступность Арктики



Анализ технической доступности месторождений Арктики (2011, ВНИИГАЗ, ЦКБН) показывает, что доступные и опробованные технологии не существуют для почти 90% перспективных месторождений.

Source: V. Petrenko. “Shalf of Russia and CIS” conf, Moscow, May 23 2014

Часть IV

Разведанность арктического шельфа России

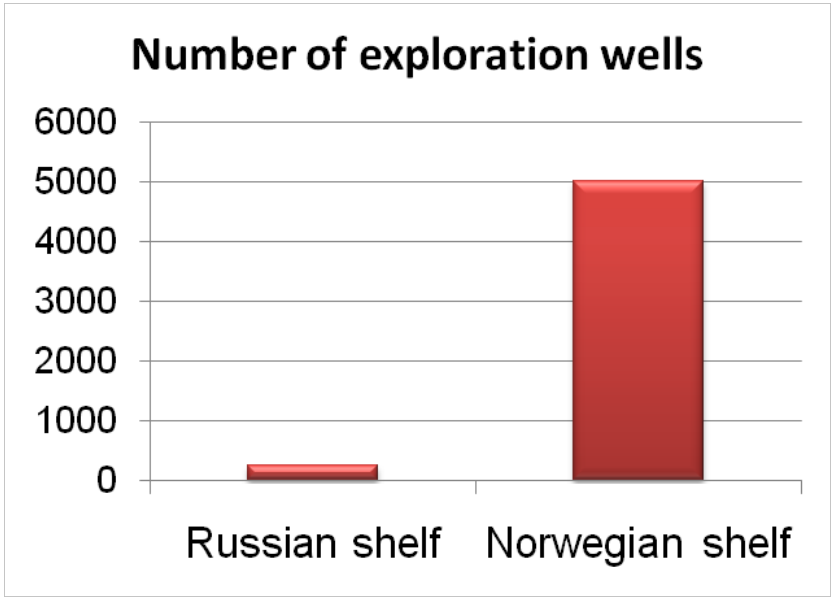
Ресурсы и запасы

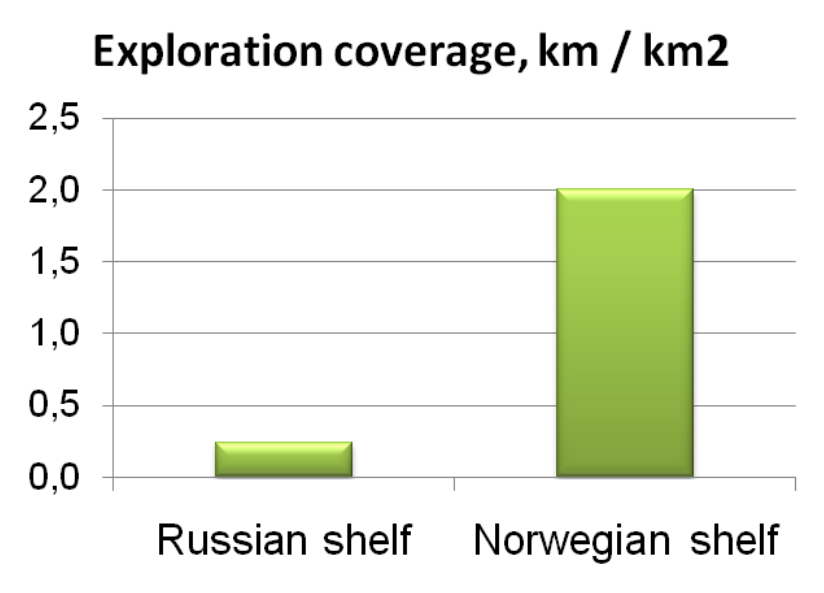
Ресурсы и запасы российских морей

Кластер	Запасы, ВТОЕ	Ресурсы, ВТОЕ
Баренц-Печора	5	31
Кара-Ямал	4	50
Восточно-Сибирское море	0	12
Охотское море	2	3
Каспийское море	1,2	4,5
Другие регионы		0,3
Всего	**12,2**	**100,8**

Геолого-геофизическая изученность шельфа РФ по состоянию на 01.01.2013

Шельф арктических морей России – статус геолого-разведочных работ

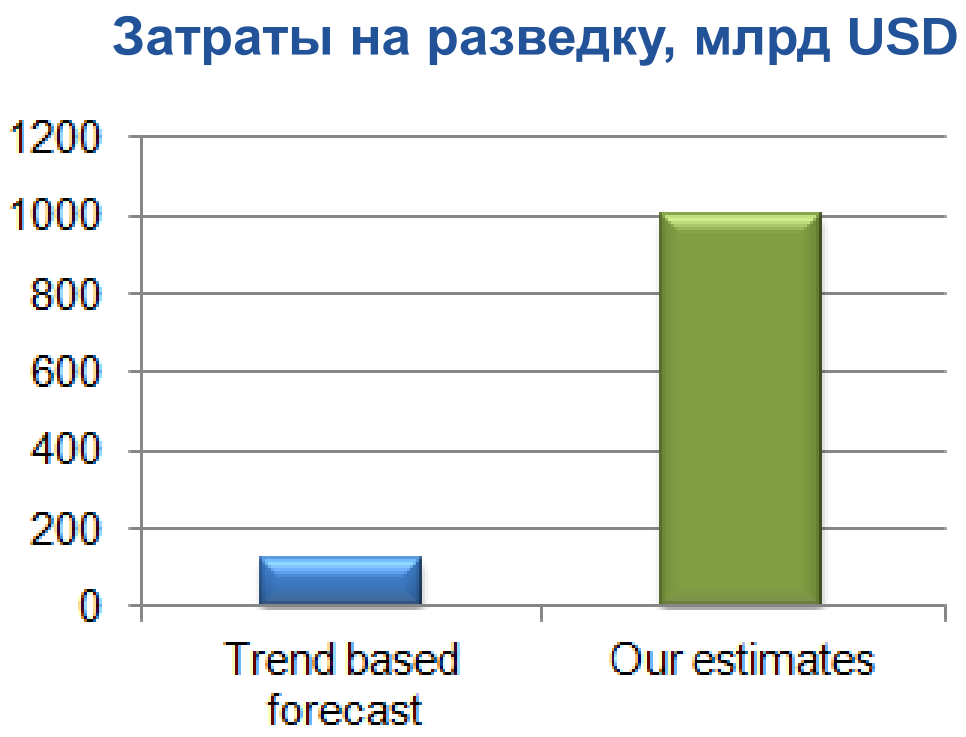




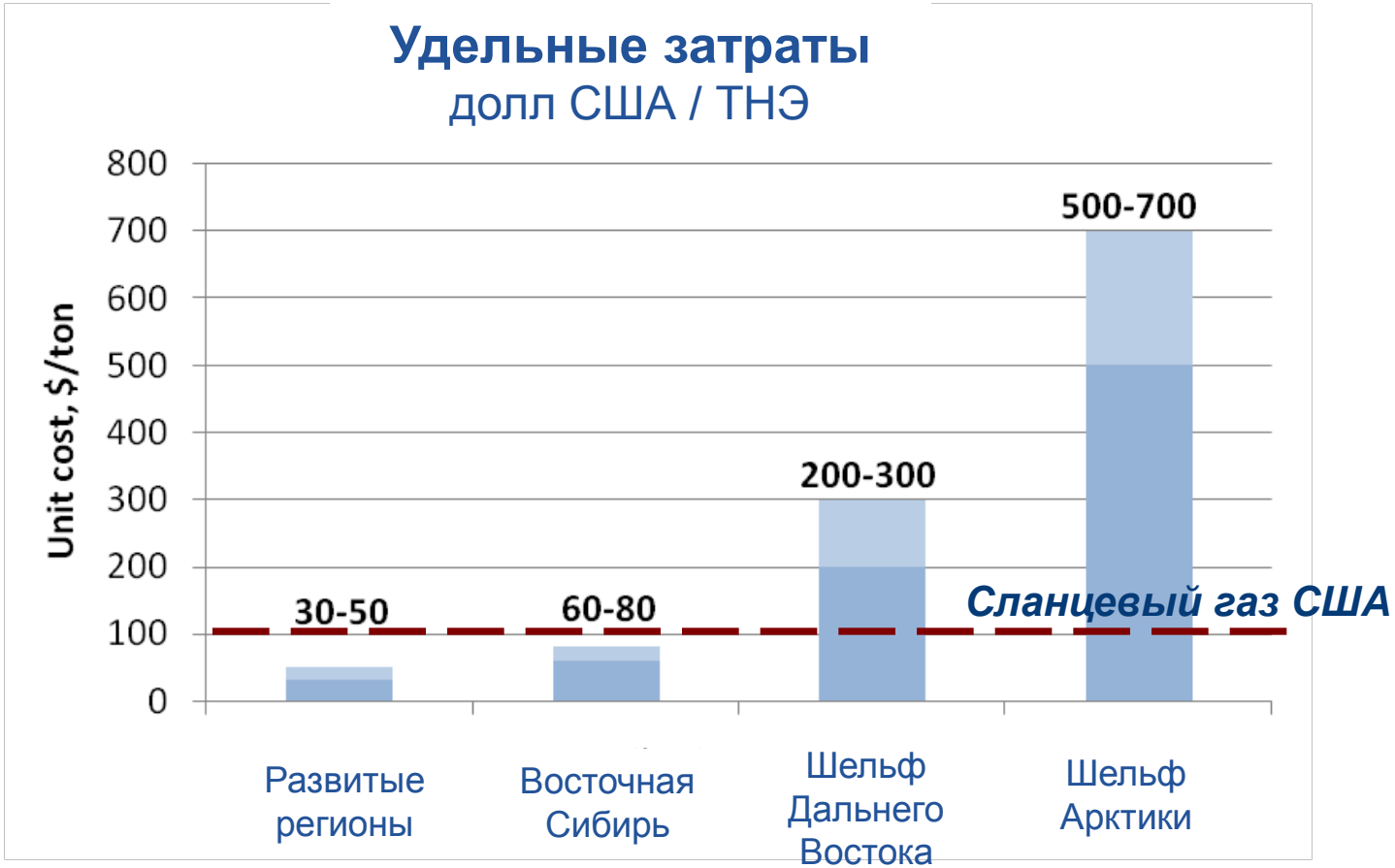
Число разведочных скважин, пробуренных в северных морях:

- Печорское море: 1 скв на 9,000 км^2
- Баренцево море: 1 скв на 27,000 км^2
- Карское море: 1 скв на 80,000 км^2

Разведка арктического шельфа – большие вложения



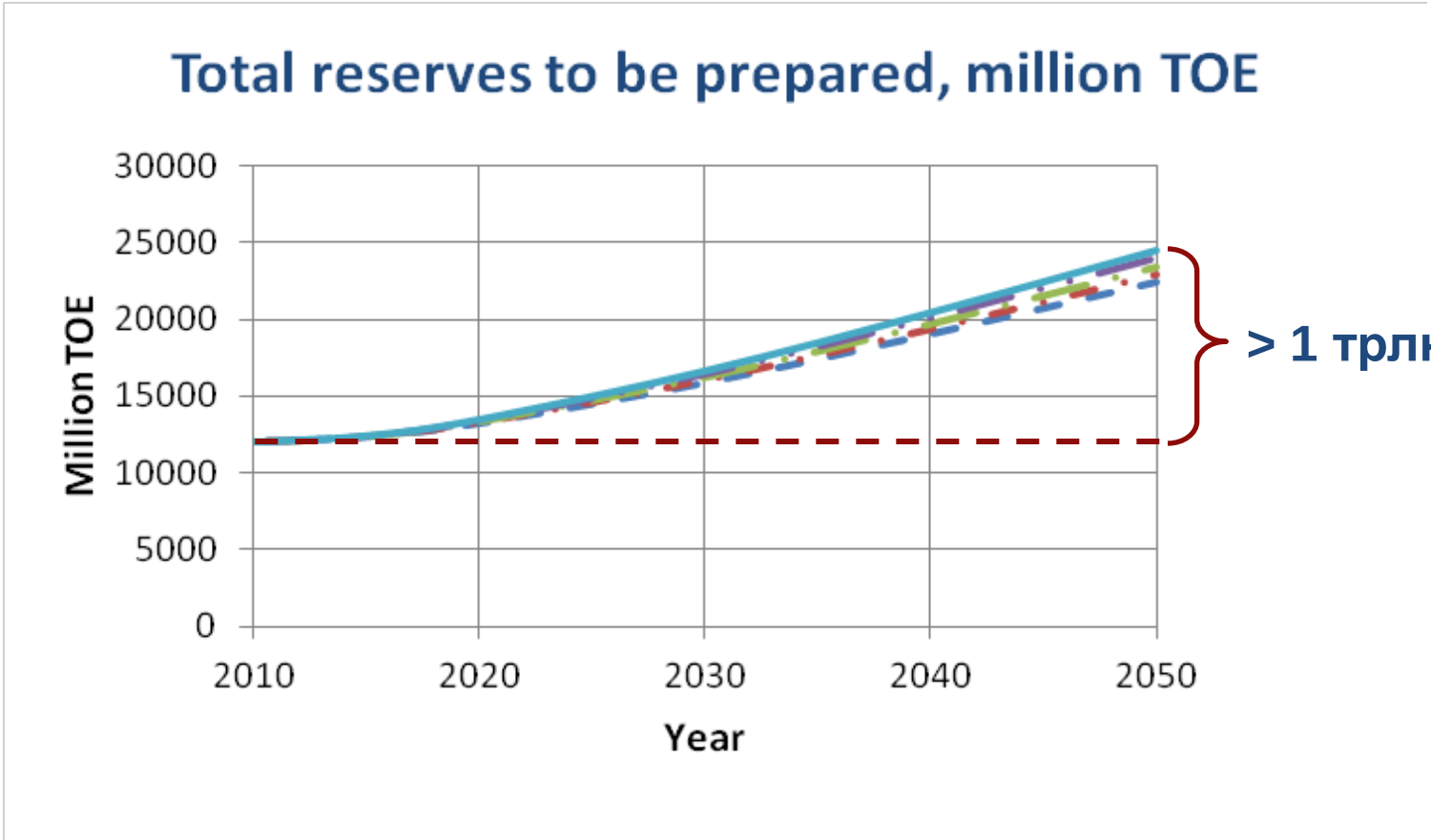
Освоение арктического шельфа – долгосрочная стратегическая задача



Source: Rosneft

Оценка затрат на разведку и освоение УВ ресурсов

Затраты на разведку, все шельфы России



Регион Баренцева и Карского морей:
Область международного энергетического сотрудничества

Часть V

Заключительные замечания

Заключительные замечания

Возможности, связанные с освоением ресурсов Арктики:

- Сотрудничество в создании новых технологий
- Новые стандарты HSE
- Надежность поставок:
  - Создание инфраструктуры
  - Северный морской путь

- Образование и культура
  - Совместные образовательные и культурные программы

Возможности на сотню лет вперед!

Во второй половине XXI столетия добыча УВ в арктическом мегабассейне будет настолько же важной, насколько сегодня важны поставки энергоресурсов из стран Персидского залива и Западной Сибири

А.Э. Конторович, RAO-2009

Спасибо за внимание!

Prof. Anatoly Zolotukhin
E-mail: *anatoly.zolotukhin@gmail.com*
Phone/Fax: +7 495 215 15 27
Zolotukhin.ipng.ru