

Что необходимо знать для прогнозирования скоплений нефти и газа?



ЭТАПЫ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

ПОИСК

Exploration

Заканчивается
открытием
Месторождения

РАЗВЕДКА

Production

Изучение месторо-
ждения с целью
подготовки его к
Разработке

РАЗРАБОТКА
Development

Изучение
поведения
пласта с целью
повышения
Нефтеотдачи
(лицензия на
разработку
месторождения)

лицензия на поиск и разведку

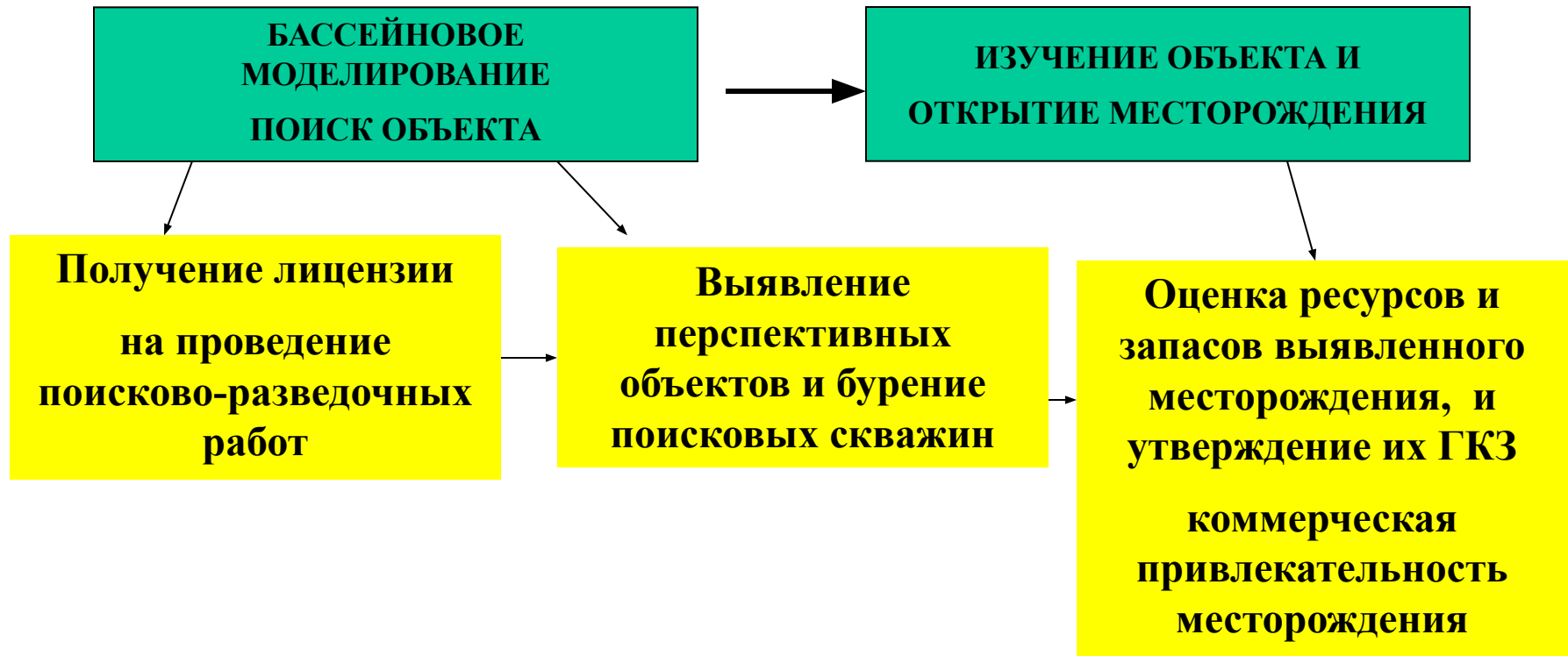
месторождения

лицензия на разработку

месторождения

1 этап - поисковый

ЭТАПНОСТЬ ОТКРЫТИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ



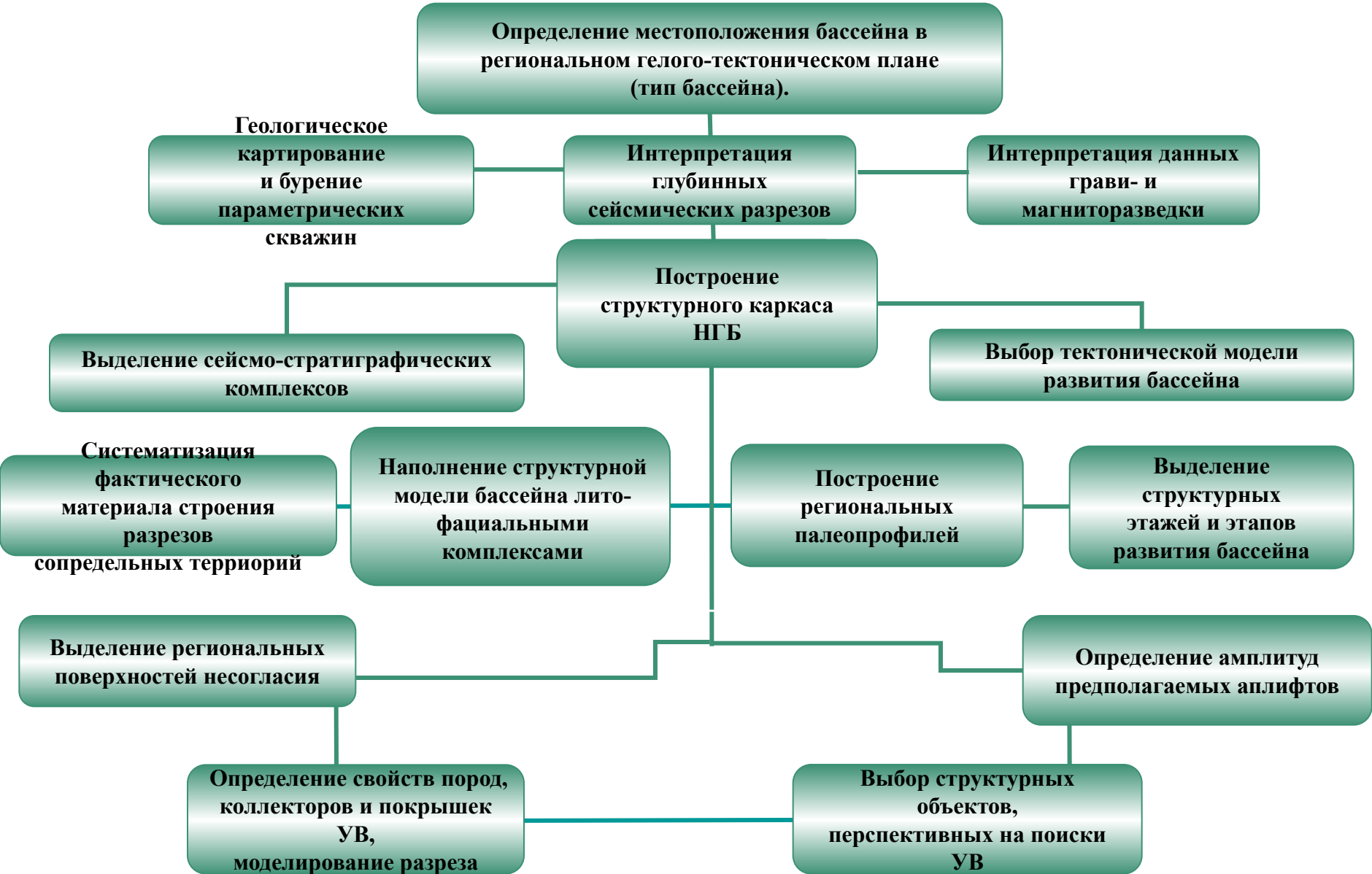
Поисковый этап

Цель – открытие месторождения нефти и газа

Задачи – установить факторы, определяющие размещение месторождений нефти и газа.

- 1. Установить поисковые признаки месторождений нефти и газа**
- 2. Разработать комплекс эффективных поисковых методов и научиться его применять в соответствии с поисковыми признаками и природными условиями района поисков**
- 3. Открыть и дать оценку промышленных перспектив месторождений нефти и газа**

Построение геологической модели нефтегазоносного бассейна



МЕТОДЫ ПОИСКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА:

Геофизические методы

- *Сейсморазведка*
- *Каротаж*
- *Гравиметрия*
- *магниторазведка*

Структурно-геологическое картирование

Изучение обнажений коренных пород

Геохимические методы:

битумо- , нефте- газопроявления

Гидрогеологические методы:

Изучение подземных пластовых вод

Бурение скважин:

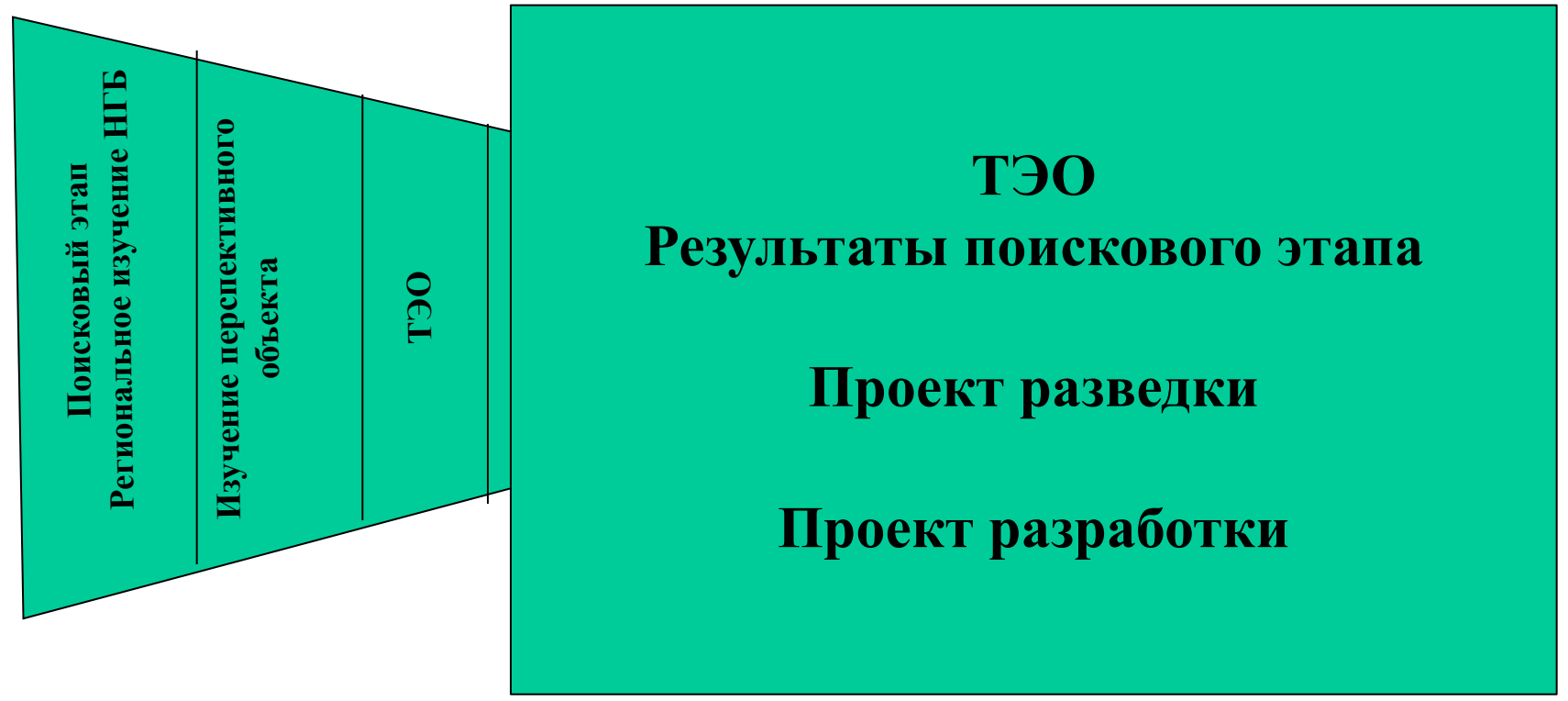
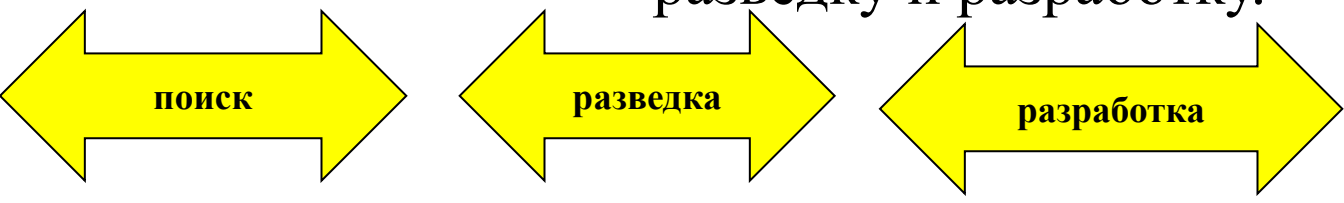
Опорные (изучение геологического разреза)

Параметрические (изучение строения и перспектив основных горизонтов осадочного чехла в пределах ЗНГН)

Структурные (подготовка к глубокому бурению перспективных площадей)

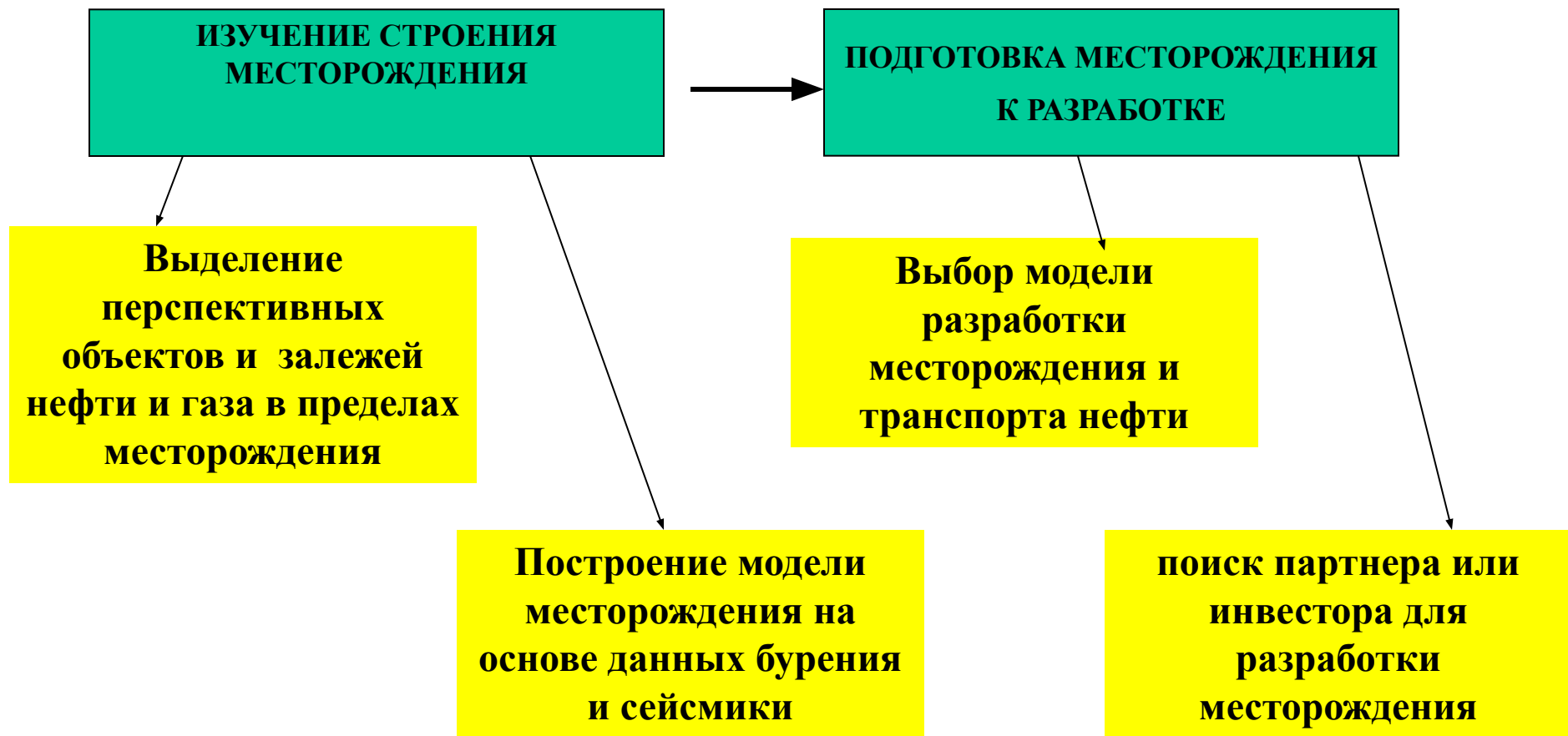
Поисковые (открытие месторождений нефти и газа)

Поисковый этап заканчивается открытием месторождения и составлением ТЭО на его дальнейшую разведку и разработку.



2 этап - разведочный

ЭТАПНОСТЬ ОСВОЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ



МЕТОДЫ РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА:

Геофизические методы

- *Локальная сейсморазведка 2Д, 3Д и 4Д*
- *Каротаж*
- *петрофизика резервуара*

Геохимические методы:
Изучение состава флюида

Гидрогеологические методы:
Изучение состава пластовых вод резервуара
Изучение степени обводненности пласта по мере ввода его в пробную эксплуатацию

Структурные построения

Уточнение строения резервуара методом сейсмо-геологического картирования объекта

Построение карт мощностей

Уточнение структурного плана ловушки

Литологические методы

Изучение состава коллекторов и покрышек

для прогнозирования их качества

Бурение скважин:

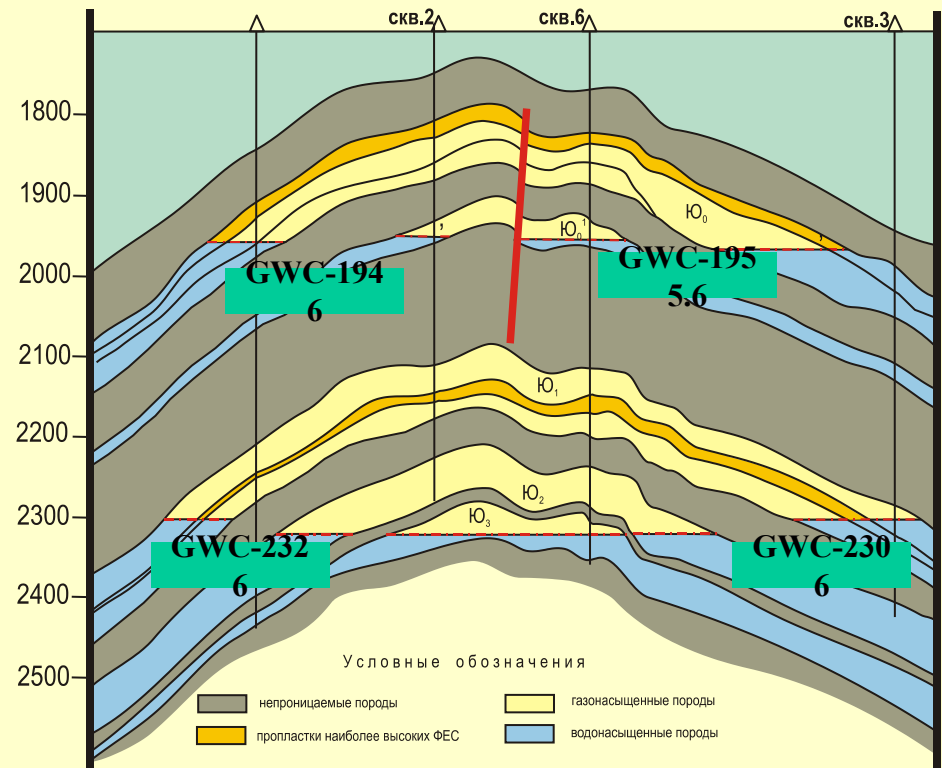
Разведочные (уточнение структуры и запасов месторождения)

Shtokman field

A huge Jurassic gas –condensate accumulation in the Barents

- Five reservoirs encountered
 $Ю_0, Ю_0^1, Ю_1, Ю_2, Ю_3$
- Reservoirs $Ю_0$ & $Ю_1$ contain 91,5% total resources
- Condensate rate- $5,3 \text{ g/m}^3 - 14 \text{ g/m}^3$
- Acreage of the field on the reservoir $Ю_1$ - 1201 km^2

Shtokman field

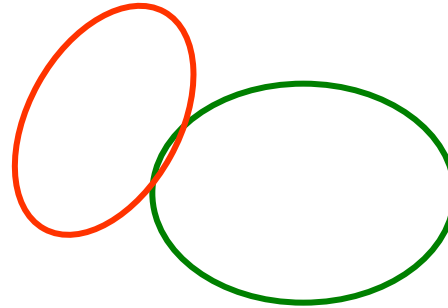


TIMAN-PECHORA NORTH-EAST FIELDS AND PROSPECTS

• *The largest volumes of oil are found in the eastern part of the offshore basin*

• *Discovered fields:*

- *Three oil fields (Varandey-more, Medyn-more and Prirazlomnoye)*
- *Two gas-condensate fields (Yuzhno-Dolginskaya, Severo-Gulyaevskaya)*

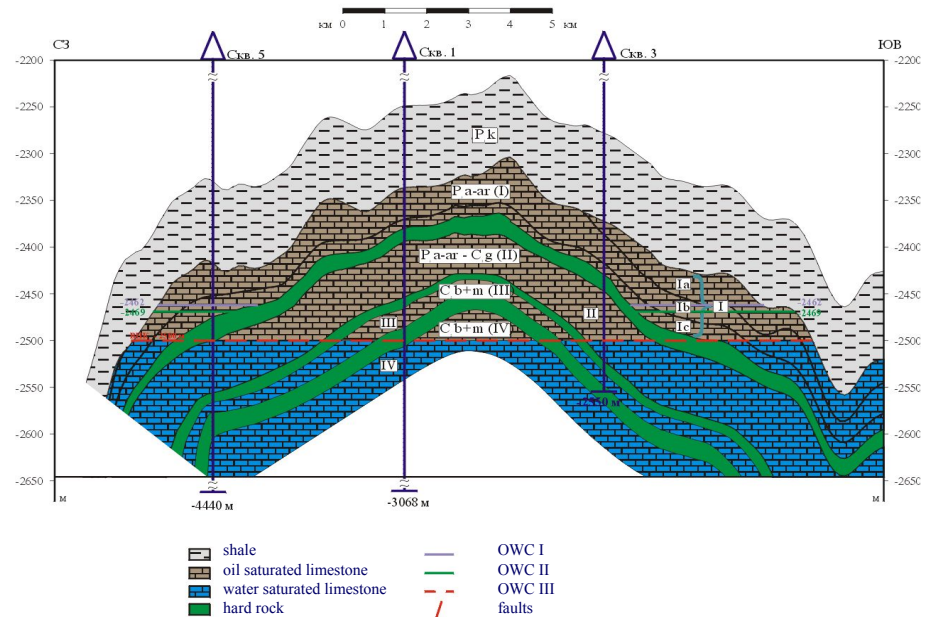


PRIRAZLOMNOYE OIL FIELD

- 1989 - Field discovered
- 1993 - 1994 - Detailed seismic has been done, 4 exploration wells have been drilled
- 1993 - Exploration licence for 25 years
- 1995 - Reservoirs have been accepted
- 1996 -1997 – 3D seismic
- 1998 - Field development program has been accepted

Sea depth – 20 m

- Oil density - $0,91 \text{ t/sm}^3$
- Gas Rate - $45 \text{ m}^3/\text{t}$
- Sulphur - 2,31%
- Parafin - 1,78%
- Maximum Oil inflow rate - $677 \text{ m}^3/\text{day}$



VARANDEYMORE OIL FIELD

Top Lower Permian limestone

Varandey-onshore
offshore

Varandey

*P1 Reservoir
thickness –
20-30 m*

*Porosity – 8 –
14 %*

*C1 v
Reservoir
thickness –
10-20 m*

*Porosity – 15
– 20 %*

Lower Permian
reservoir cross section

Lower Carboniferous
(Visean) reservoir cross
section

MEDYN MORE OIL FIELD

Lower Devonian oil reservoir

1. Source rock – Lower Devonian carbonate shale

- TOC – 1-2 %,
- Maturity – MK4-MK5,
- reached “oil generation window”

2. Reservoir – Lower Devonian dolomite and limestone

- Porosity – 7-10 %,
- Thickness – 50 –100 m,
- Fractured reservoirs

3. Trap – down faulted anticline

Lower Permian oil reservoir

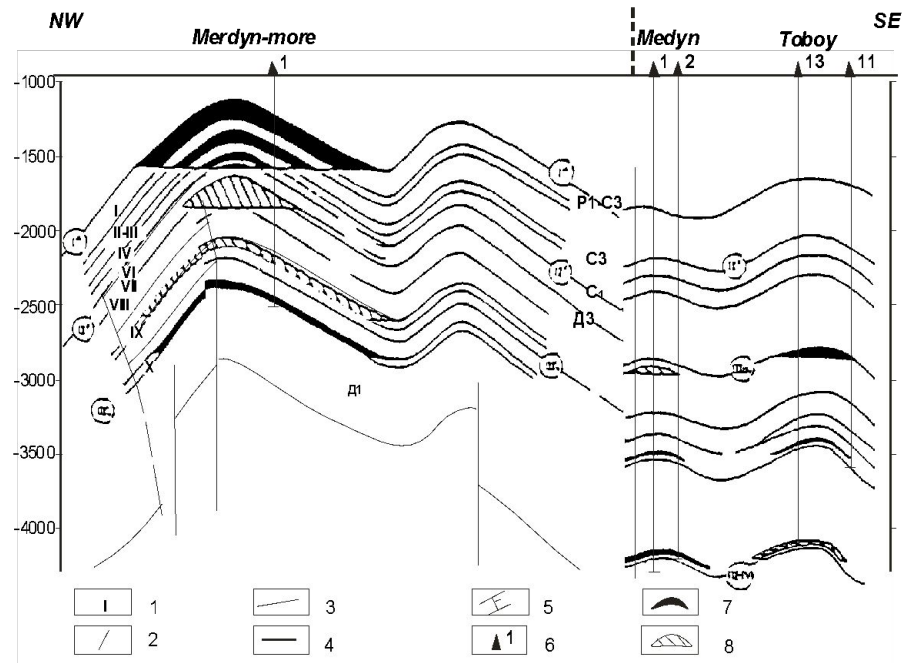
1. Source rock – Upper Devonian Domanic Facies

- TOC – 1-2 %, reached 5-7%
- Maturity – MK4
- reached “oil generation window”

2. Reservoir – Lower Permian limestone

- Porosity – 12-14 %,
- Thickness – 40 –60 m,

3. Trap – anticline



Medyn-more oil field

(E.V.Zakharov, A.N.Timonin VNIIGAZ, 1998)

- 1 - seismic horizons; 2 - faults; 3 - geological boundary;
- 4 - regional erosion; 5 - reservoirs 6 - wells;
- 7 - proved oil reservoirs; 8 - proposed oil reservoirs

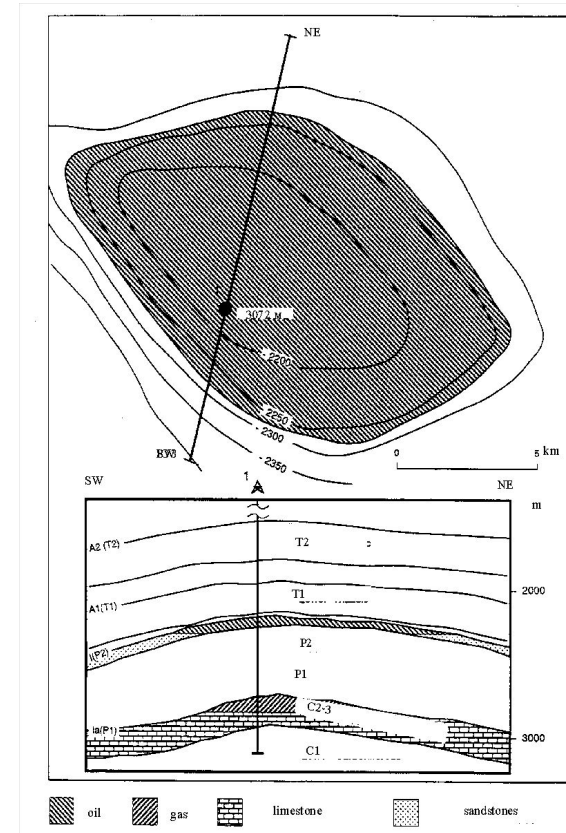
SEVERO-GULYAEVSKOYE OIL-GAS-CONDENSATE FIELD

Lower Permian gas condensate reservoir

1. Source rock – Upper Devonian Domanic Facies
 - TOC – 1-2 %, reached 5-7%
 - Maturity – MK5
 - reached “gas generation window”
2. Reservoir – Lower Permian limestone
 - Porosity – 14-16 %,
 - Thickness – 20–40 m,
3. Trap – anticline

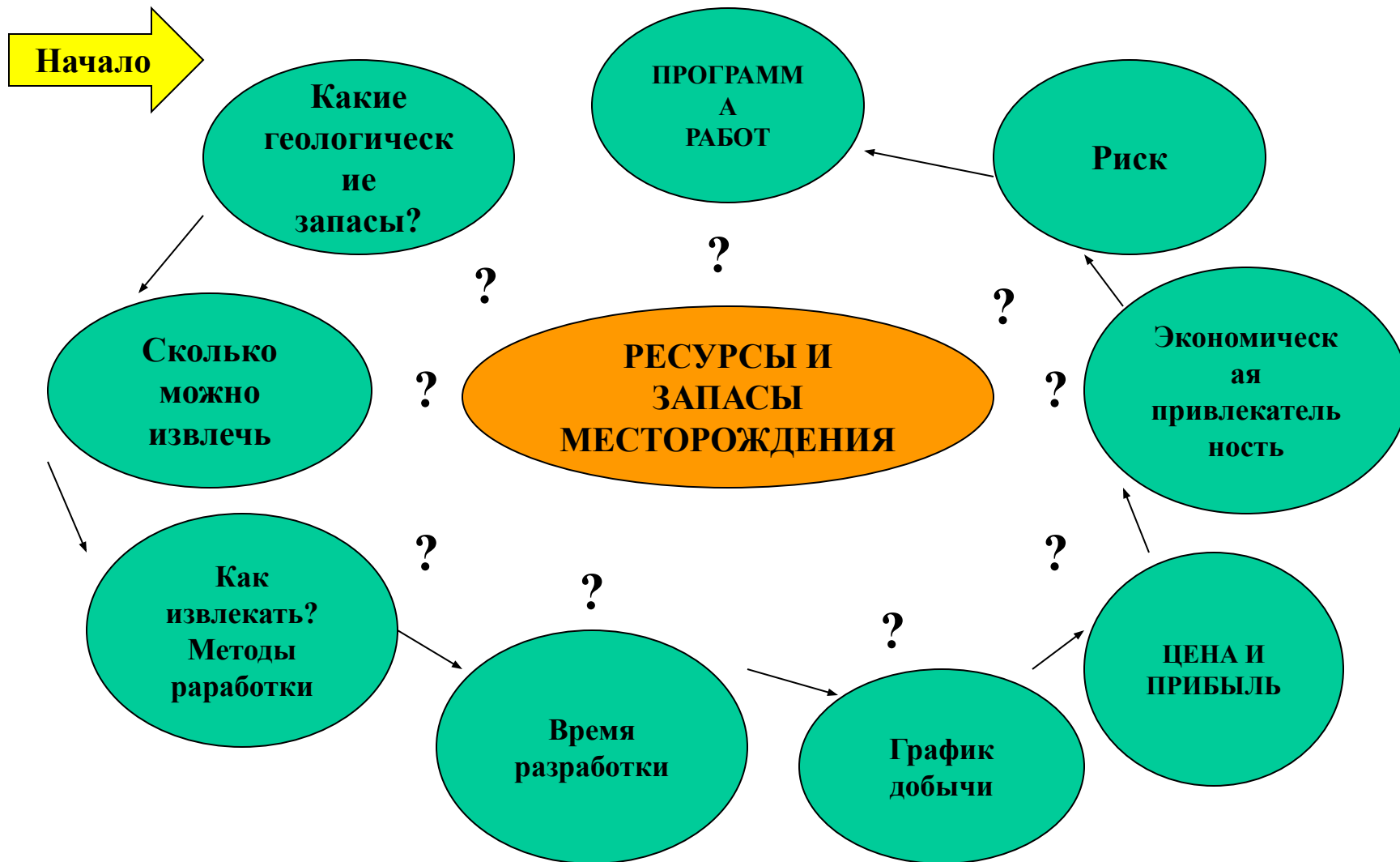
Upper Permian oil reservoir

1. Source rock – Lower Carboniferous(Visean) shale or Lower Permian shale
 - TOC – 0.8 - 4 %
 - Maturity – MK3 - MK4
 - reached “oil generation window”
2. Reservoir – Upper Permian sandy deltaic lenses
 - Porosity – 18 – 20 %,
 - Thickness – 10–30 m,
3. Trap – anticline



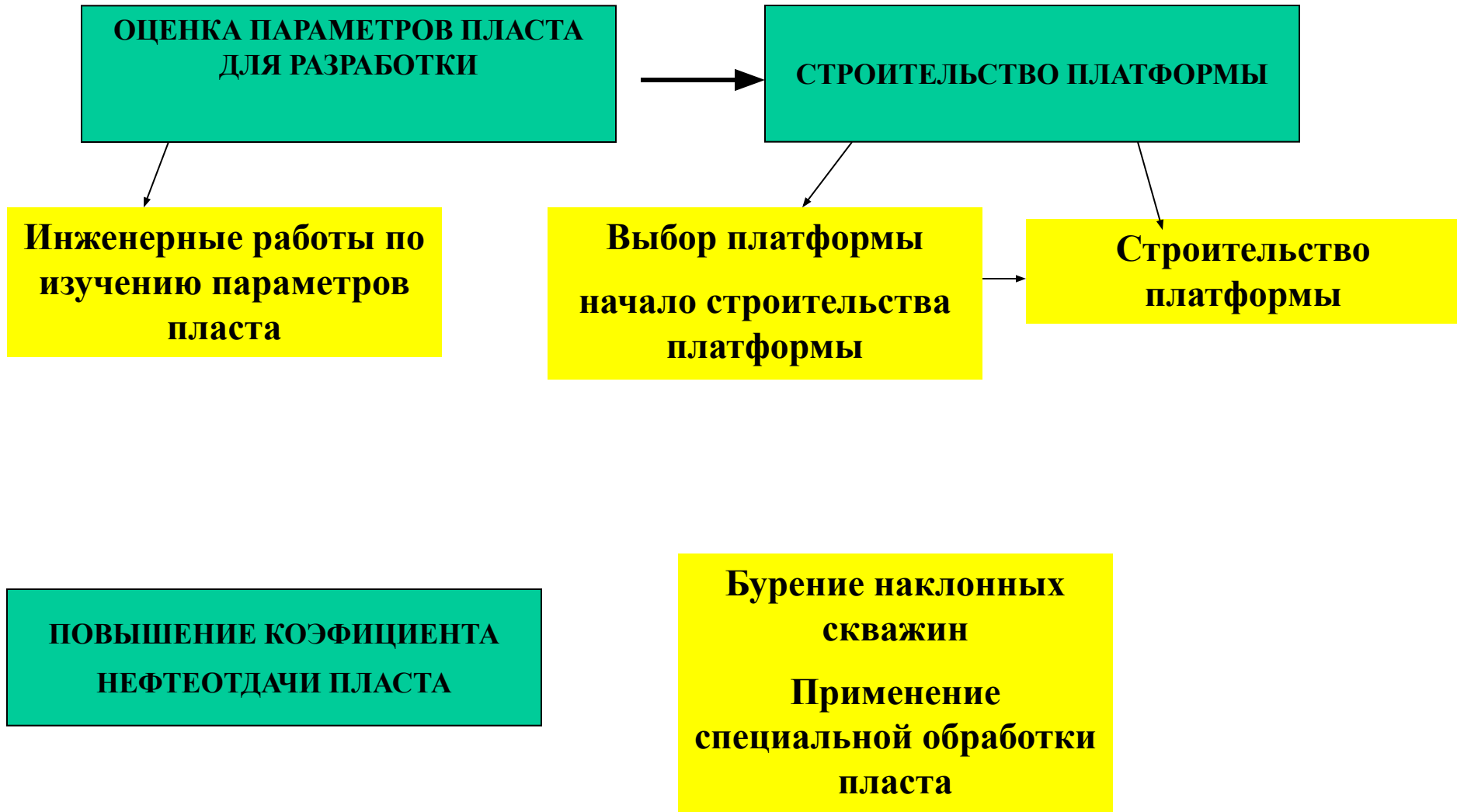
Severo-Gulyaevskoye oil-gas-condensate field
Upper Permian sandstone and Carboniferous
carbonate reservoirs (S.E.Johansen, 1994)

Вопросы, возникающие при открытии месторождения



3 этап - разработка месторождения нефти и газа

ЭТАПНОСТЬ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ



Методы и задачи на этапе разработки месторождения нефти и газа.

**ГЕОЛОГИ
И
ГЕОФИЗИ
КА**

**ПЕТРОФИЗИКА
И ИНЖЕНЕРНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
ПЛАСТА**

БУРЕНИЕ

**ОЦЕНКА
ЭКОНОМИЧЕС
КОЙ
РЕНТАБЕЛЬНО
СТИ**

**РАЗВЕДКА И
РАЗРАБОТКА
МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

**РАЗРАБОТКА
ПЛАСТА
СТРОИТЕЛЬСТВ
О
ПЛАТФОРМЫ**

**ОХРАНА
ЗДОРОВЬЯ И
ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ**

**ПОИСК
ПАРТНЕРА/
ИНВЕСТОР
А**

**ВЫБОР
ТЕХНОЛОГИЙ
ПОВЫШЕНИЕ
НЕФТЕОТДАЧИ
ПЛАСТА**

МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА:

Геофизические методы

- *Каротаж*
- *петрофизика резервуара*

Геохимические методы:

Изучение изменения состава флюида в процессе разработки залежи

Гидрогеологические методы:

Изучение состава пластовых вод резервуара
Изучение степени обводненности пласта по мере его разработки

Флюидодинамические процессы в залежи

(давление, температура и их влияние на изменение параметров разработки пласта)

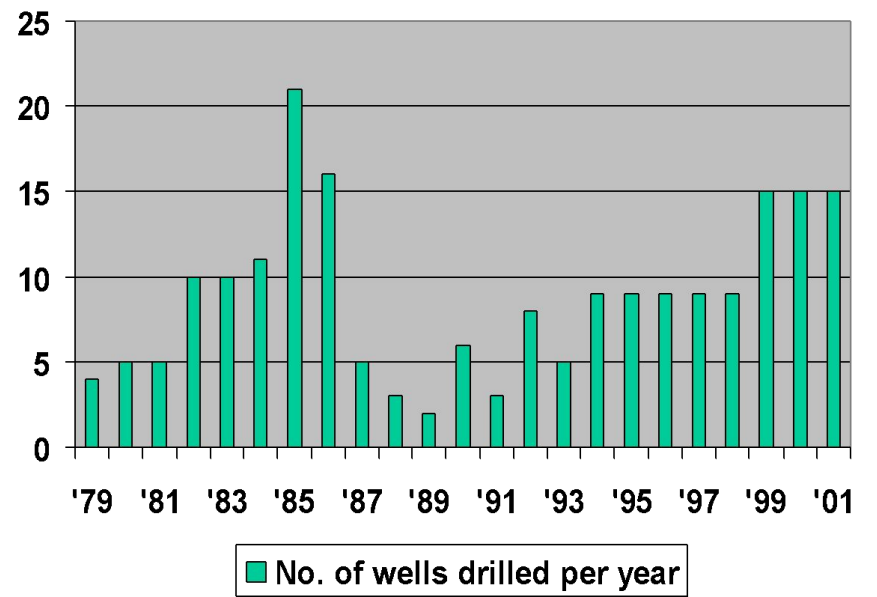
Изучение проницаемости

Литологические методы

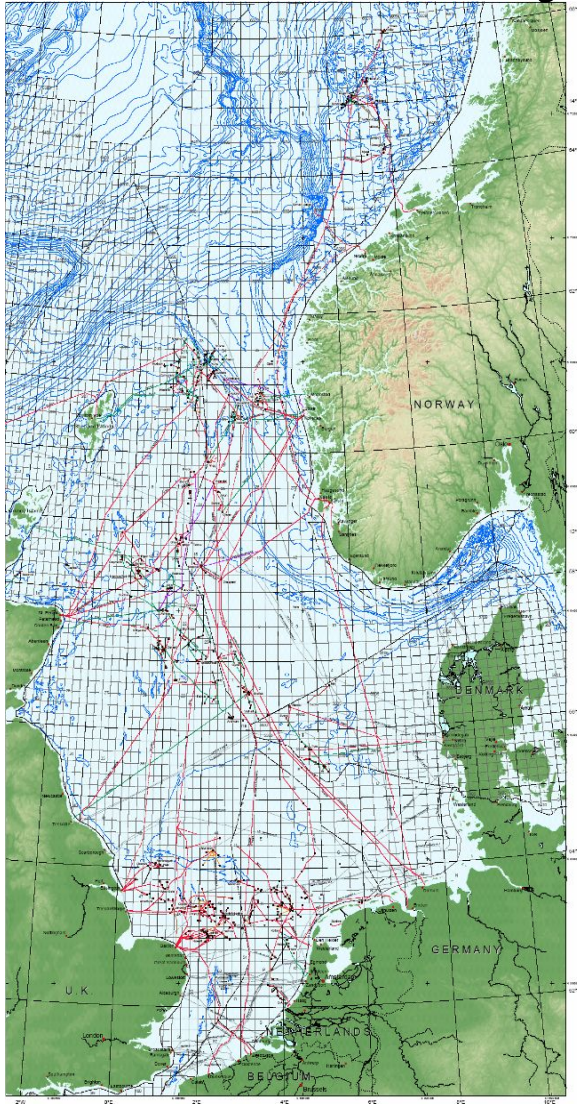
Изучение проницаемости коллектора и качества покрышек с целью поддержания пластового давления и оптимального выбора методаработки пласта

Бурение скважин:

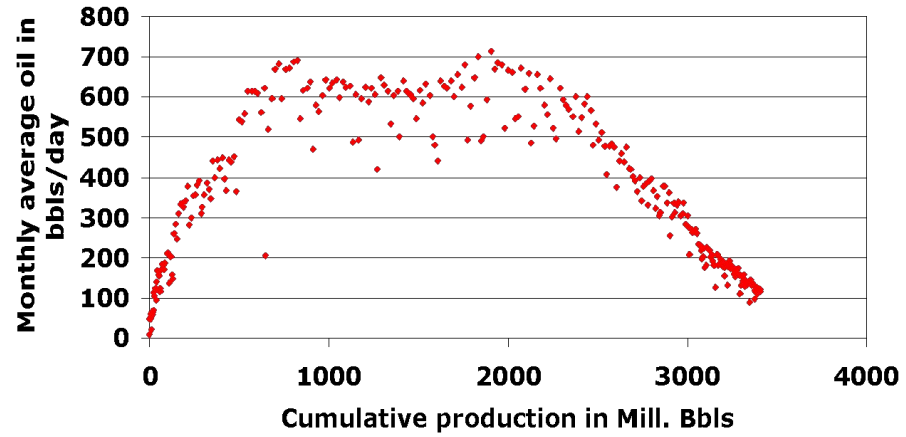
Добычные скважины и нагнетательные скважины



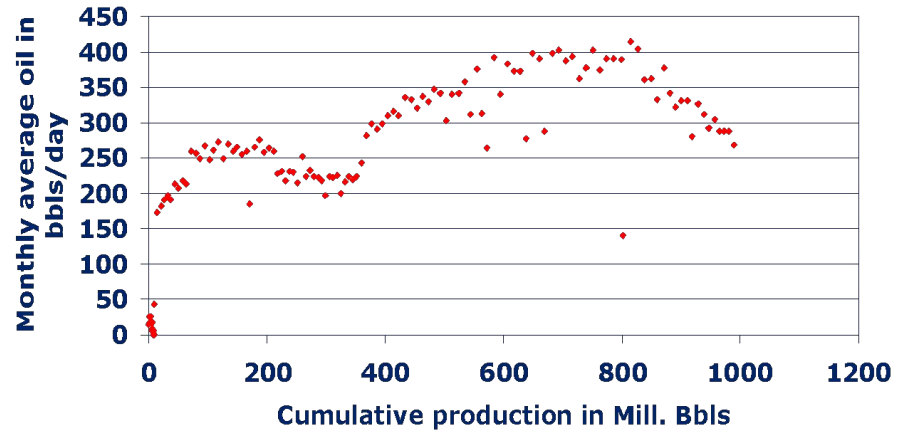
Physical Infrastructure



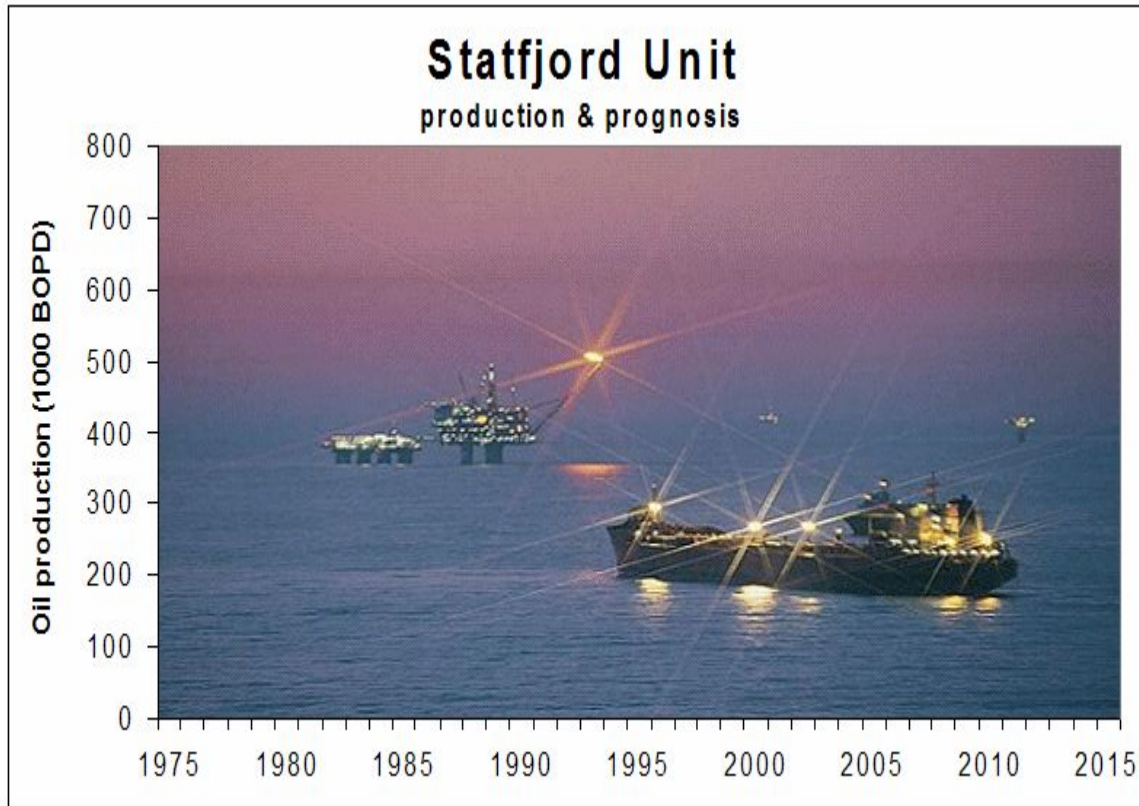
Statfjord (Norwegian share)



Troll oil production

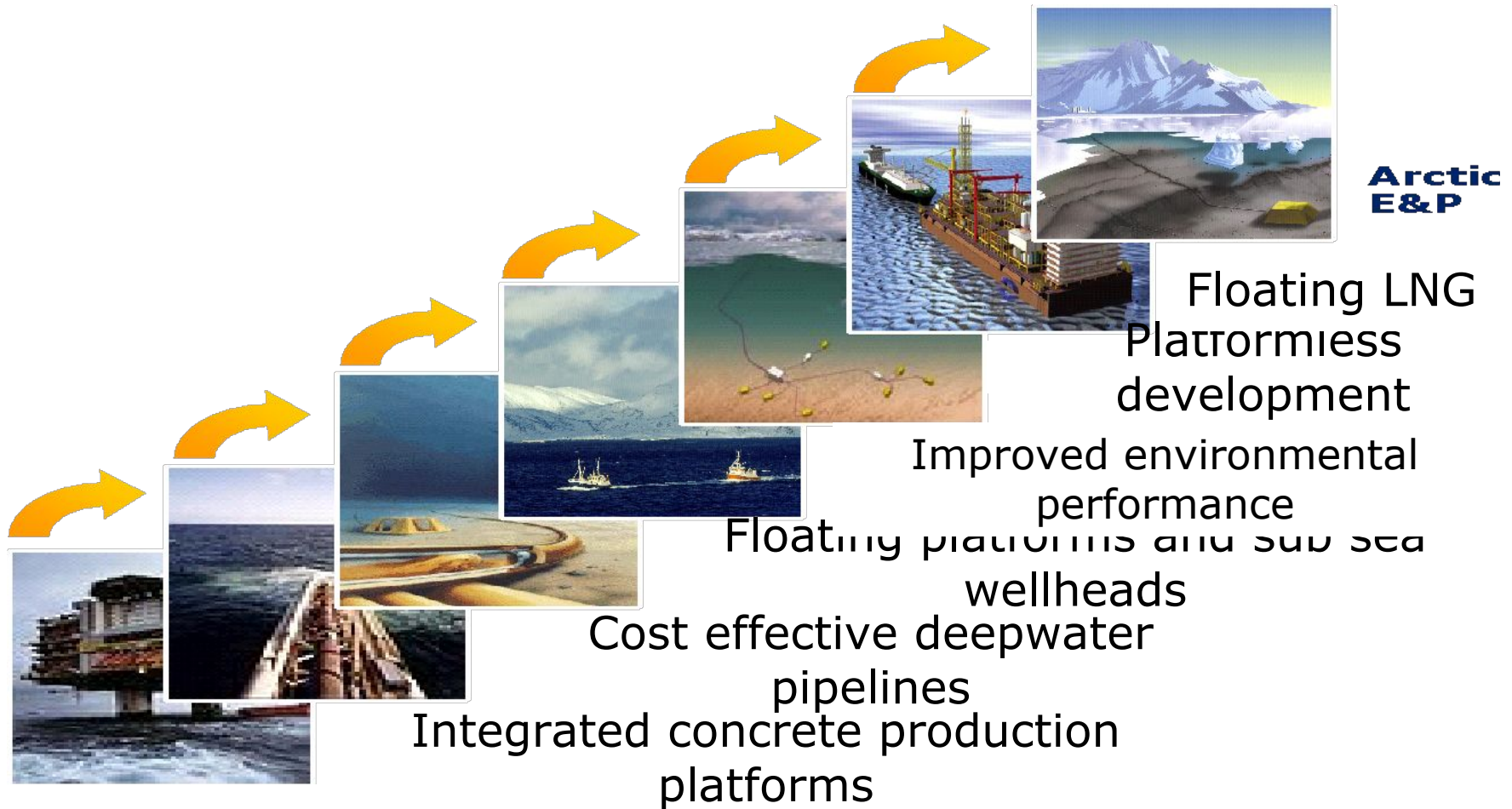


IOR results at Statfjord:

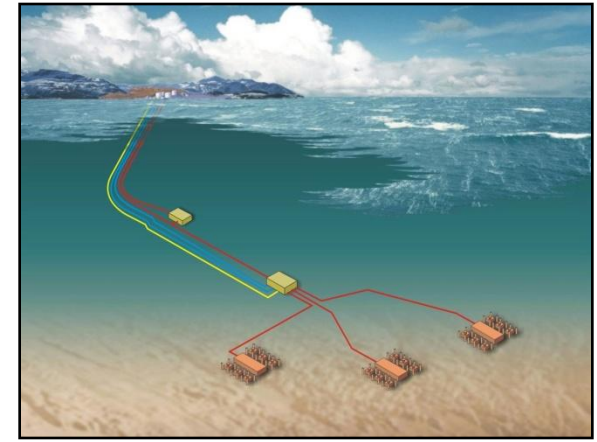
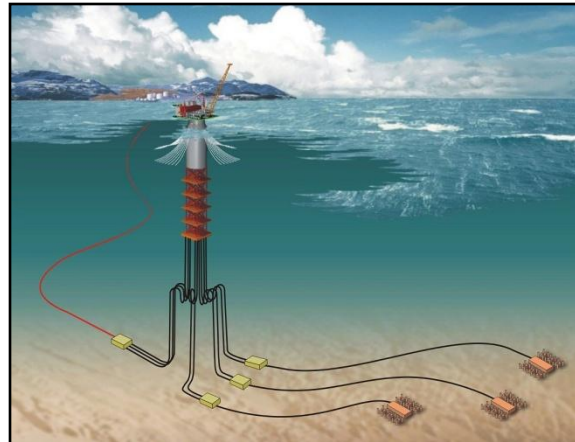
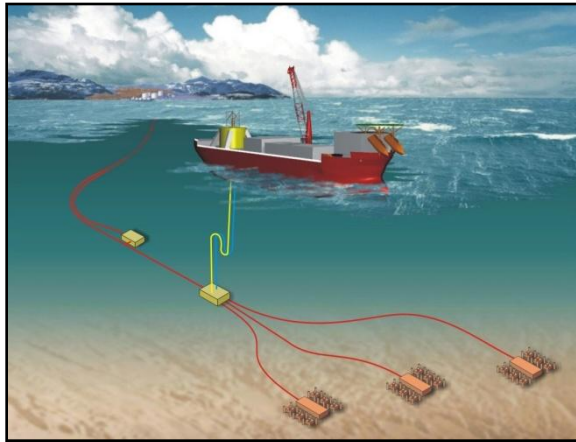


- Gain from 1982: ~1 bill bbl (RF from 51 to 65 %)
- More than 60% of the STOOIP actually produced today

Building enterprising capacity for future production

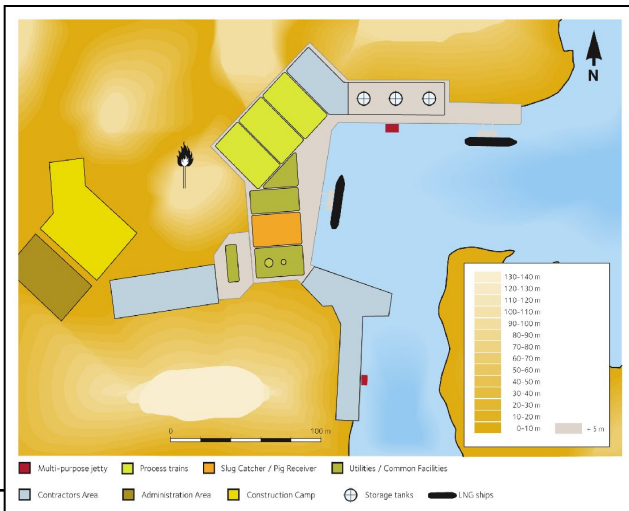


New technology in field development



Comprises 5 offshore development solutions covering a range of technical options:

from no surface installation to a large platform on the field.



14 Mill tons year LNG Onshore production plant.

Different trains sizes and technologies reviewed.

LICENCED BLOCKS AND BLOCKS PREPARED FOR LICENCING

Three blocks have been licenced:

- Prirazlomnoye
- Varandey more
- Medyn more

Six licence blocks are being prepared for tender in 2003-2004. Three of them are located in the eastern part of the area and three are in the western one.

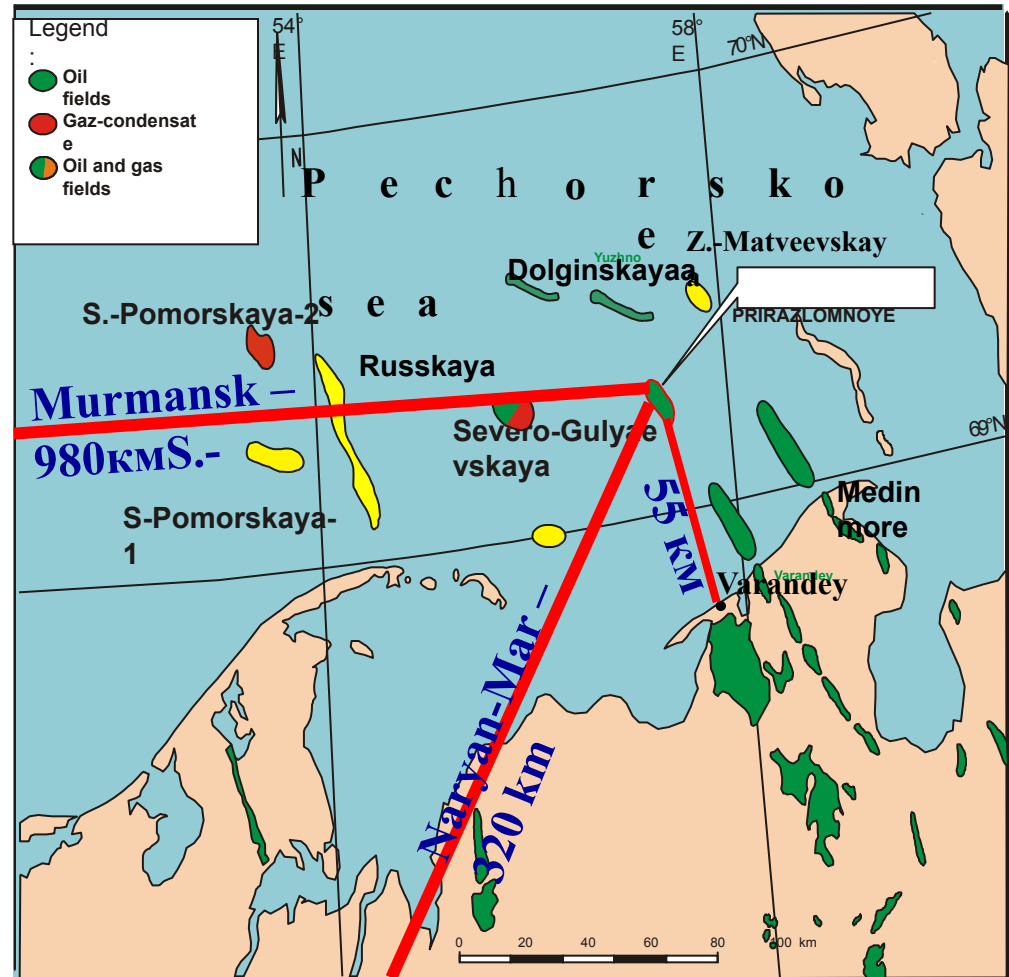
Pechora tender calls for two rounds:

The first round includes

- Severo-Dolginskaya
- Yuzhno-Dolginskaya
- Zapadno Matveevskaya

The second round includes

- Russkiy
- Severo-Pomorskiy – 1
- Severo-Pomorskiy – 2

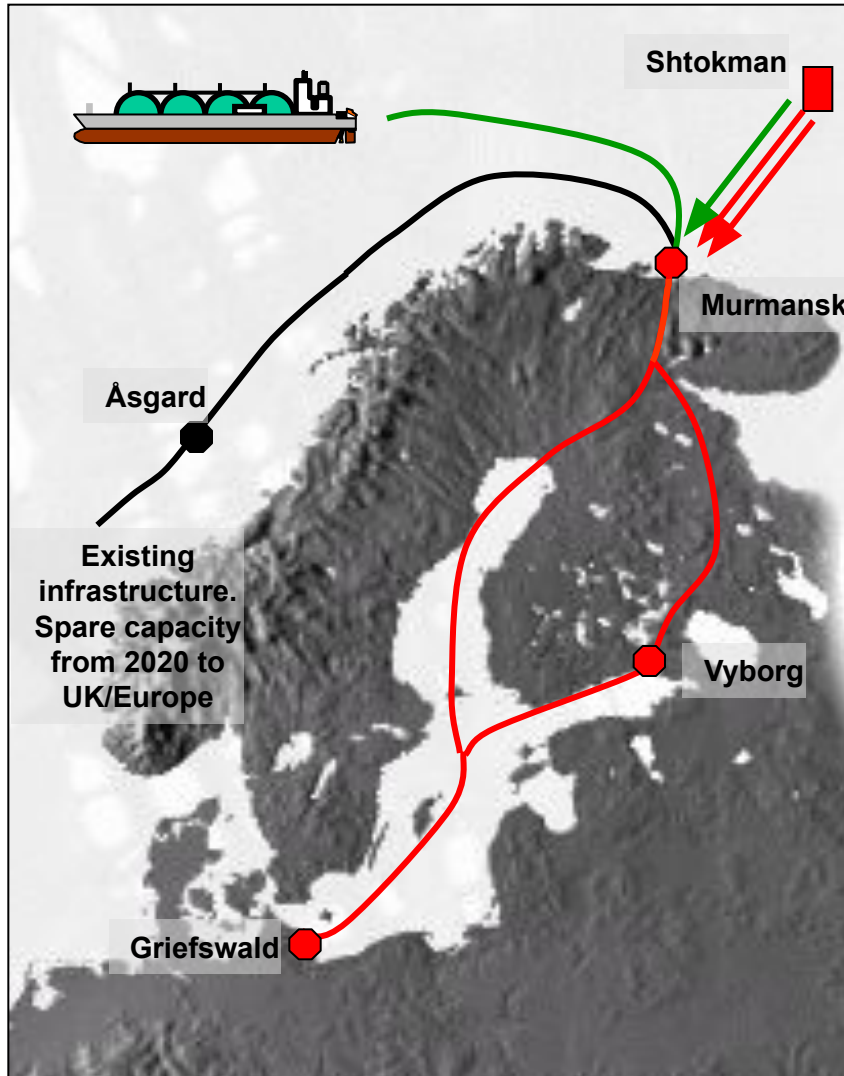


ЗАО

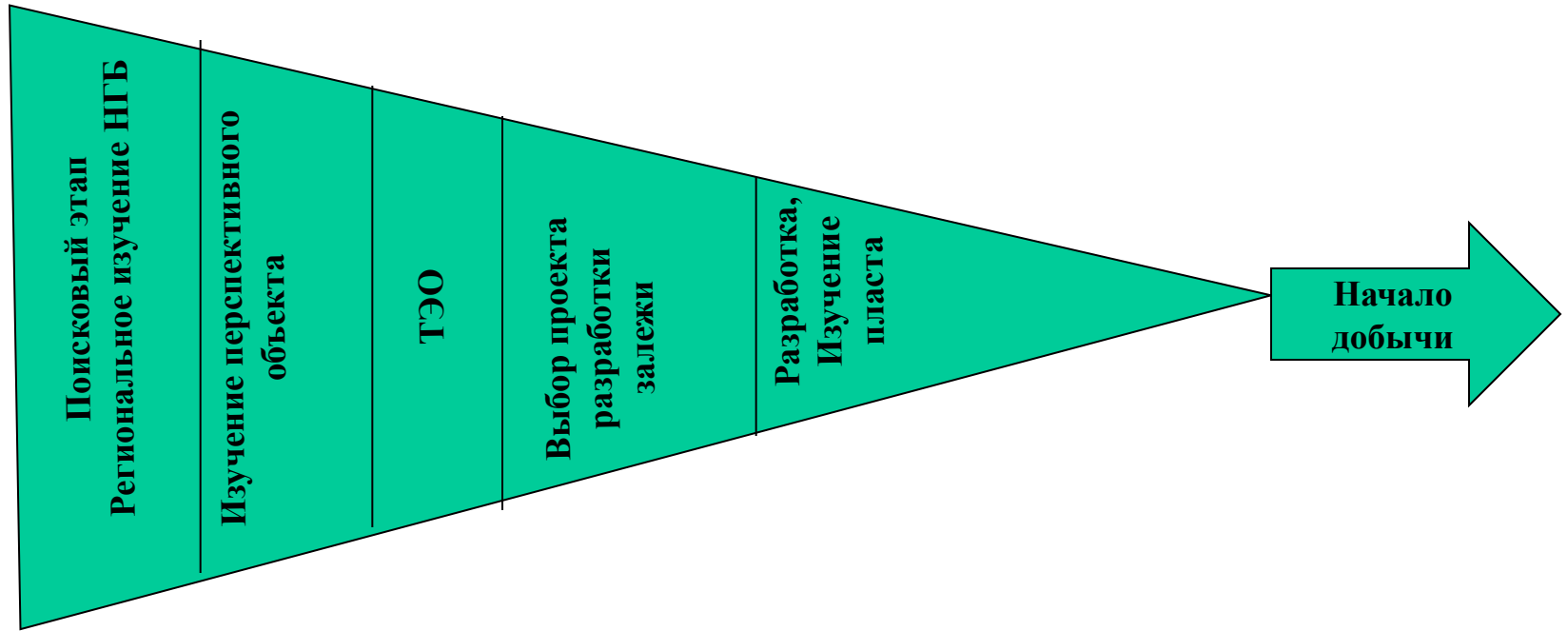
«Севморнефтегаз»

The Shtokman field

The key asset to determine the industrial future in the Barents Sea



От поиска до добычи



ИНВЕСТИЦИИ И РОСТ ДОБЫЧИ

ИНВЕСТИЦИИ

ПОИСКОВЫЙ И
РАЗВЕДОЧНЫЙ ЭТАПЫ

ДОБЫЧА

ДОБЫЧА

Добыча

ПОВЫШЕНИЕ КОЭФИЦИЕНТА
НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТА

Годы

СРЕДНИЙ ГОДОВОЙ УРОВЕНЬ ДОБЫЧИ -

0.1 (от суммарных извлекаемых запасов нефти) и 0.05 (суммарных извлекаемых запасов газа)