



Мурманский государственный технический университет

# **МОДУЛЬ 3. РАЗРАБОТКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МОРСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.**



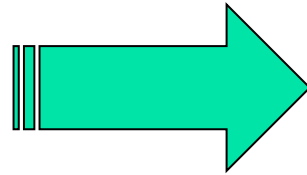
# Структура модуля

1. Стадии разработки и освоения морских нефтегазовых месторождений.
2. Виды морского бурения
3. Классификация технических средств для бурения и добычи нефти и газа на шельфе.

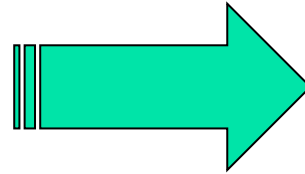


# Стадии разработки и освоения морских нефтегазовых месторождений.

Технологии бурения на суше малоэффективны на воде



морское бурение постоянно требует разработки и применения современных методов и способов.



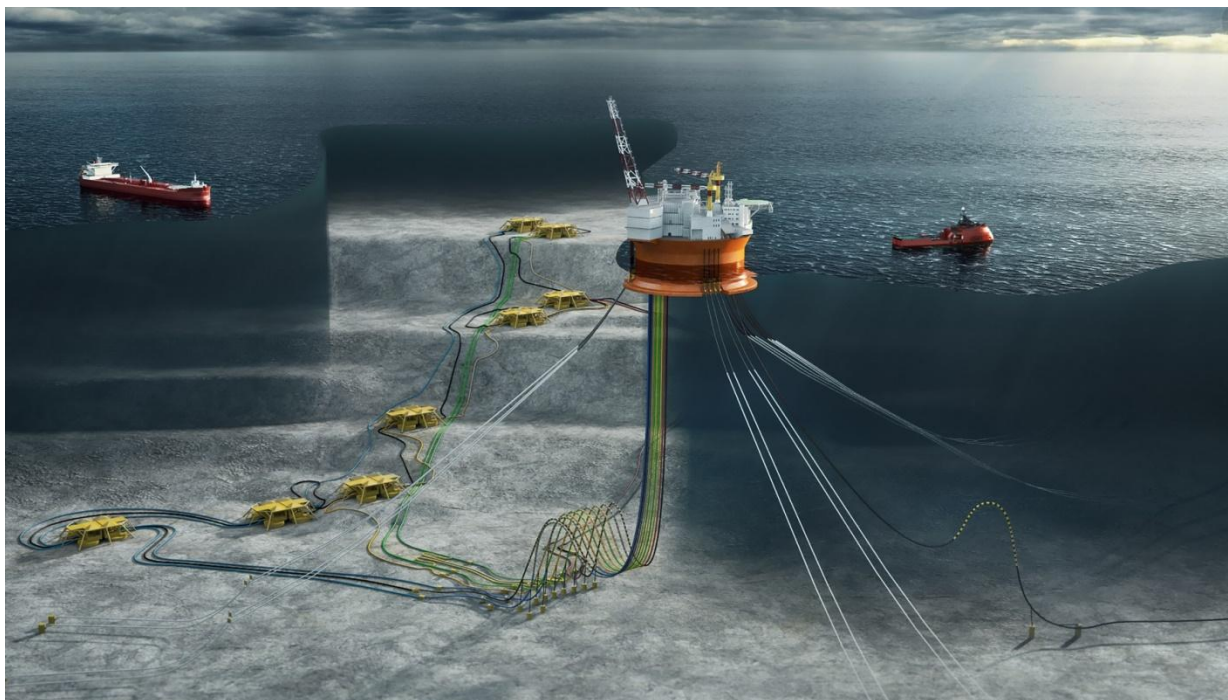


<b>Районы</b>	<b>Средняя глубина скважин</b>	<b>Стоимость 1 м бурения, тыс. долл.</b>
Арктические острова Канады	1700	5,2
Атлантический шельф Канады	4500	10
Берингово море (США)	2120	12,5
Северный склон Аляски	2800	3,4
Норвежское море	3260	6,1
Скважины на суше	5160	1,08



# Виды морского бурения

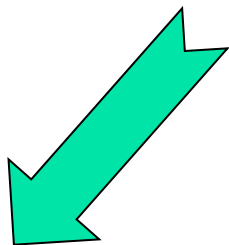
- В зависимости от цели бурение делится на:
- неглубокое — не превышает 500 м от уровня дна моря;
  - глубоководное — ниже 500 м.



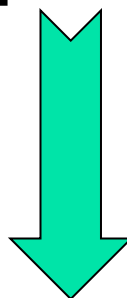


# Определяющие условия морского бурения

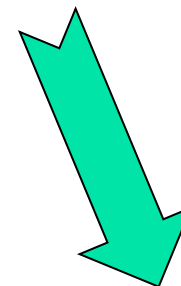
## Специфические факторы морского бурения



естественные



технические



технологические



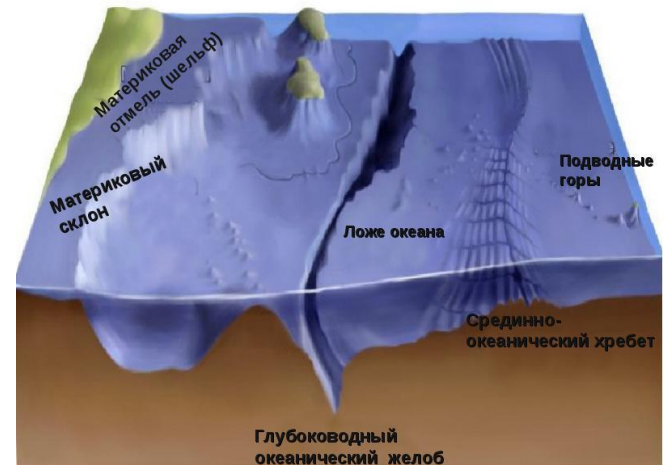
# Естественные факторы:

горно-геологические условия

гидрометеорологические



геоморфологические





# Технические факторы

- тип бурового основания;
- способ стабилизации (статический или динамический)

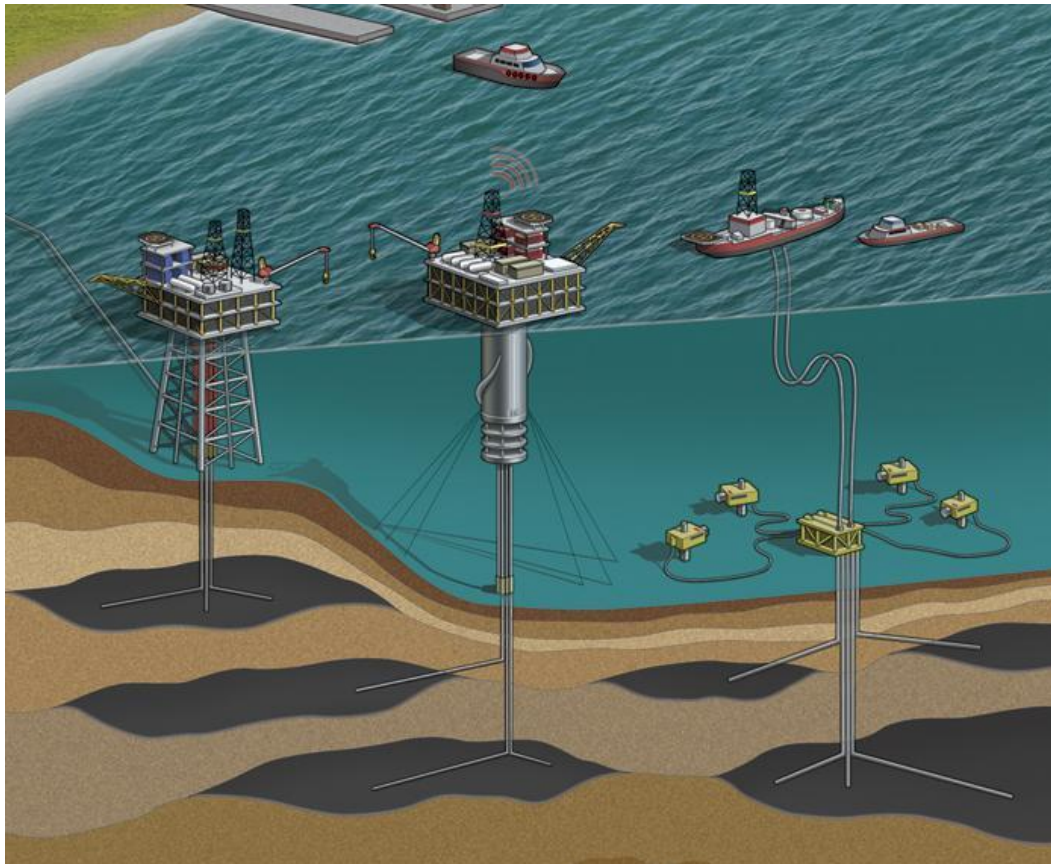






# Технологические факторы

- тип скважины (инженерно-геологическая, эксплуатационная, разведочная, структурно-картировочная);
- способ бурения (вращательный, гидромеханический, комбинированный)





# Характеристика проблем бурения на море

- Дрейф и качка подвижной буровой установки





- неустойчивость рыхлых пород разрезов морского дна в месте бурения, их сильная обводнённость



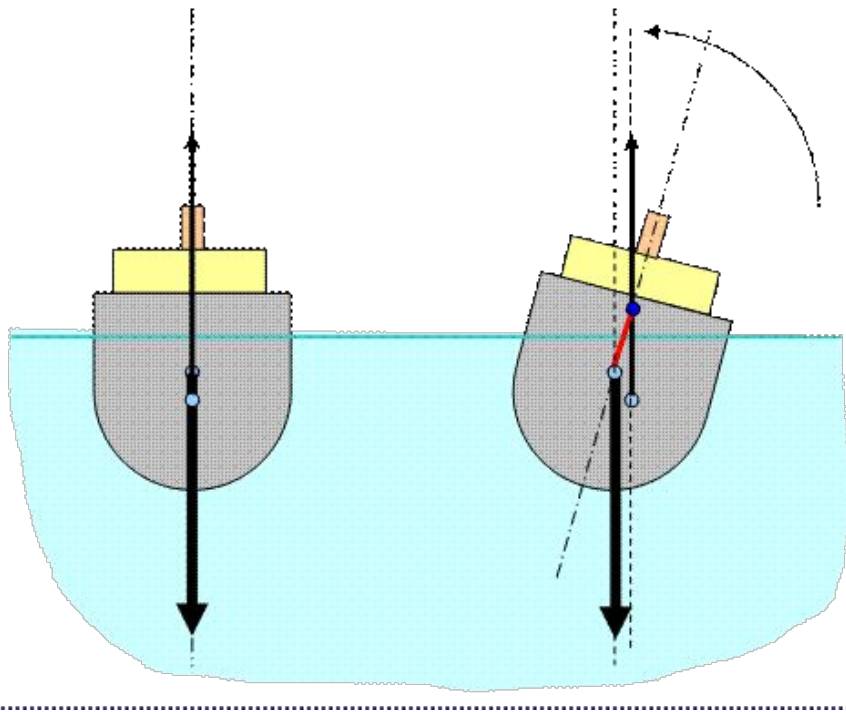


# ■ сохранение чистоты окружающей среды





- Остойчивость- способность плавучего средства противостоять внешним силам, вызывающим его крен или дифферент





## ■ коррозия корпуса судов и установок



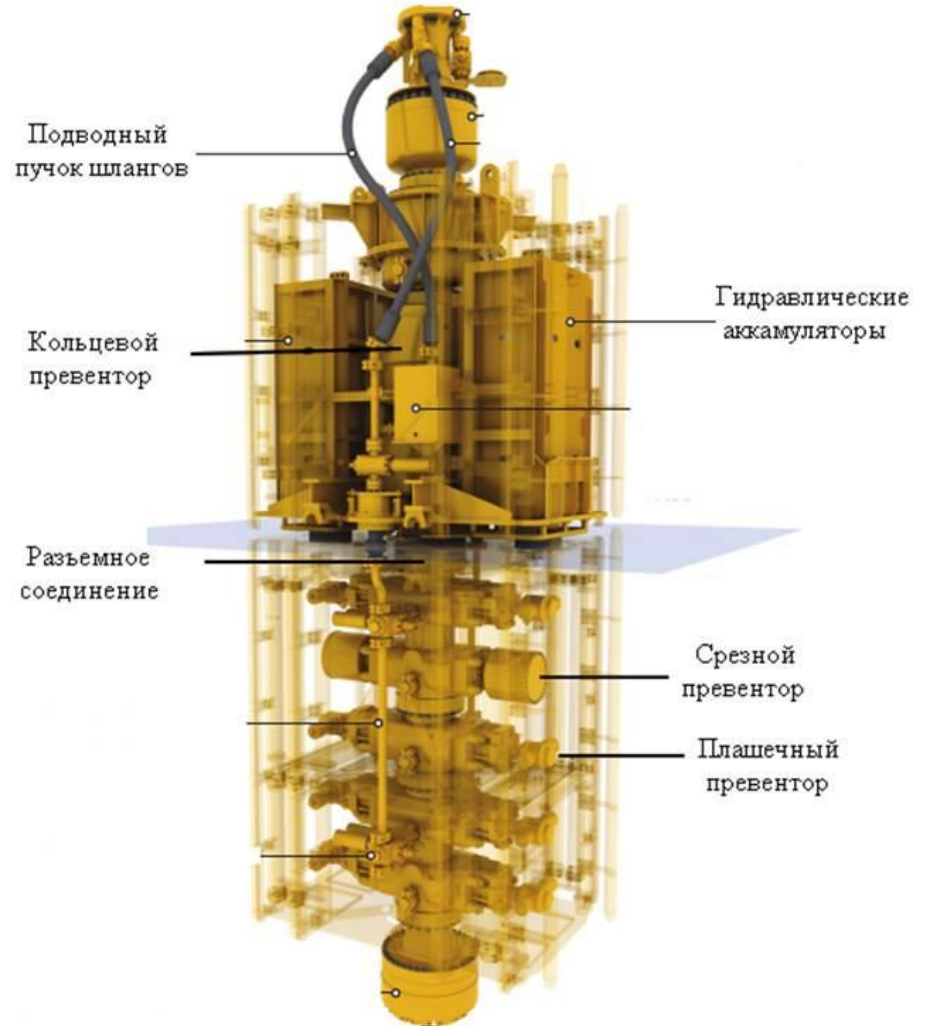


# Оборудование для морского бурения

- Морское бурение скважин осуществляется с плавучих буровых средств, расположенных на поверхности воды.
- На дне моря устанавливаются комплексы специального подводного устьевого оборудования. Они меньше подвергаются повреждениям даже при смещении плавучей платформы.



# ■ Подводное устьевое оборудование





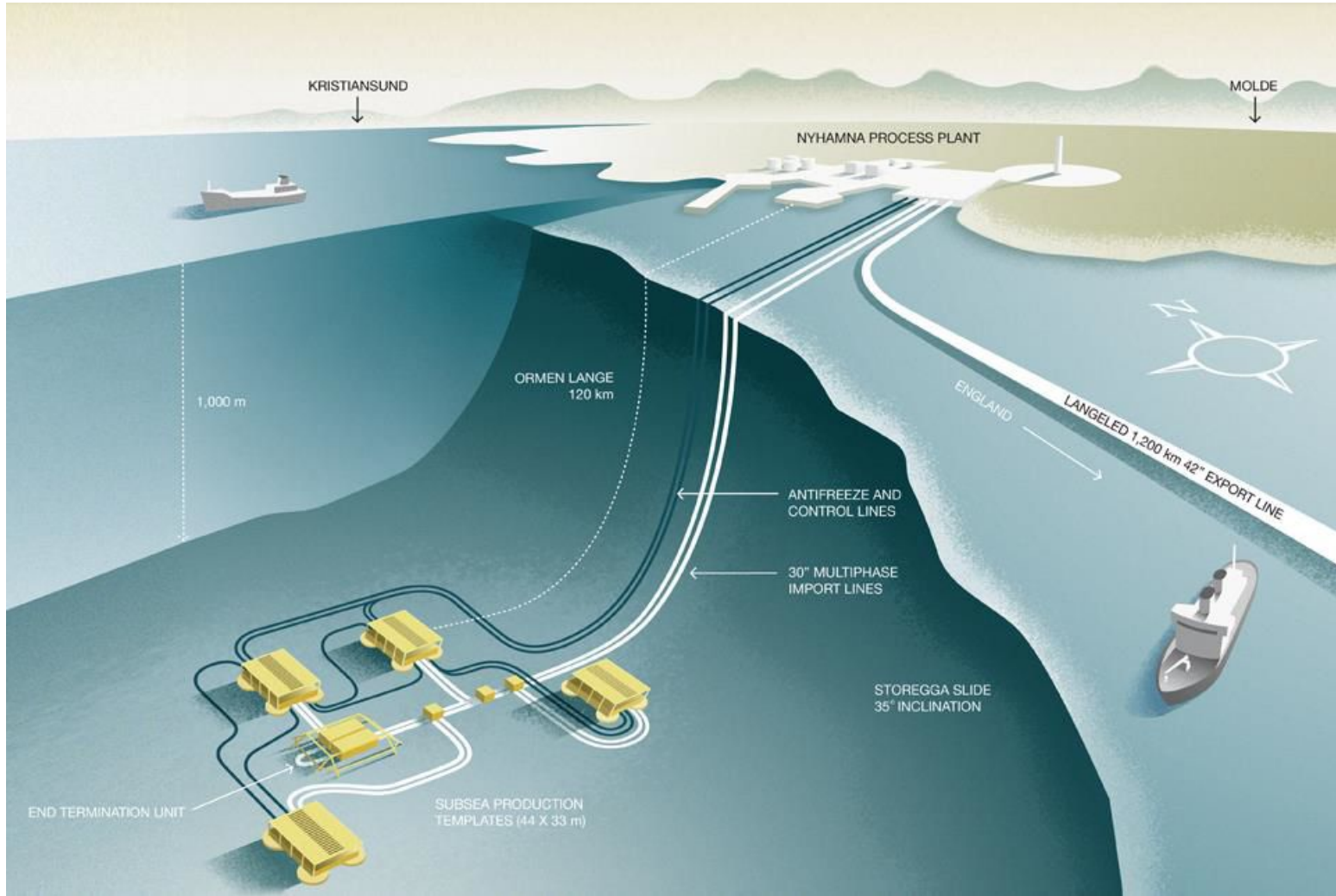


Все виды устьевого подводного оборудования соответствуют требованиям, которые предъявляются к данному оборудованию:

- прочные;
- вибростойкие;
- выдерживающие сильное внешнее давление;
- герметичные;
- управляемые дистанционно.



# ■ Подводные добычные комплексы





# Обслуживающее оборудование

Прежде чем морская скважина будет пробурена, проводятся предварительные работы по обслуживанию установки плавучих средств для бурения.

Обслуживающее оборудование позволяет выполнить ряд следующих задач:

- доставка к месту разработки опорных блоков и плавсредств;
- обеспечение работы стационарных платформ путём доставки необходимых материалов и инструментов;
- установка трубопроводов на морском дне;
- очистка акватории разработки от загрязнения во время проведения бурильных работ;
- предотвращение аварий и пожаров на месте разработки месторождений.



- морские суда с функцией снабжения разработок, имеющие по необходимости ледовое подкрепление:





- суда с крановым оборудованием для выполнения разгрузочно-погрузочных работ:





- буксиры, трубоукладочные и транспортные баржи:





- пожарные суда:





## ■ КОМПЛЕКСЫ ПО ОЧИСТКЕ АКВАТОРИИ:







- пассажирские суда для перевозки обслуживающего персонала, а также эвакуации в случае опасных ситуаций:





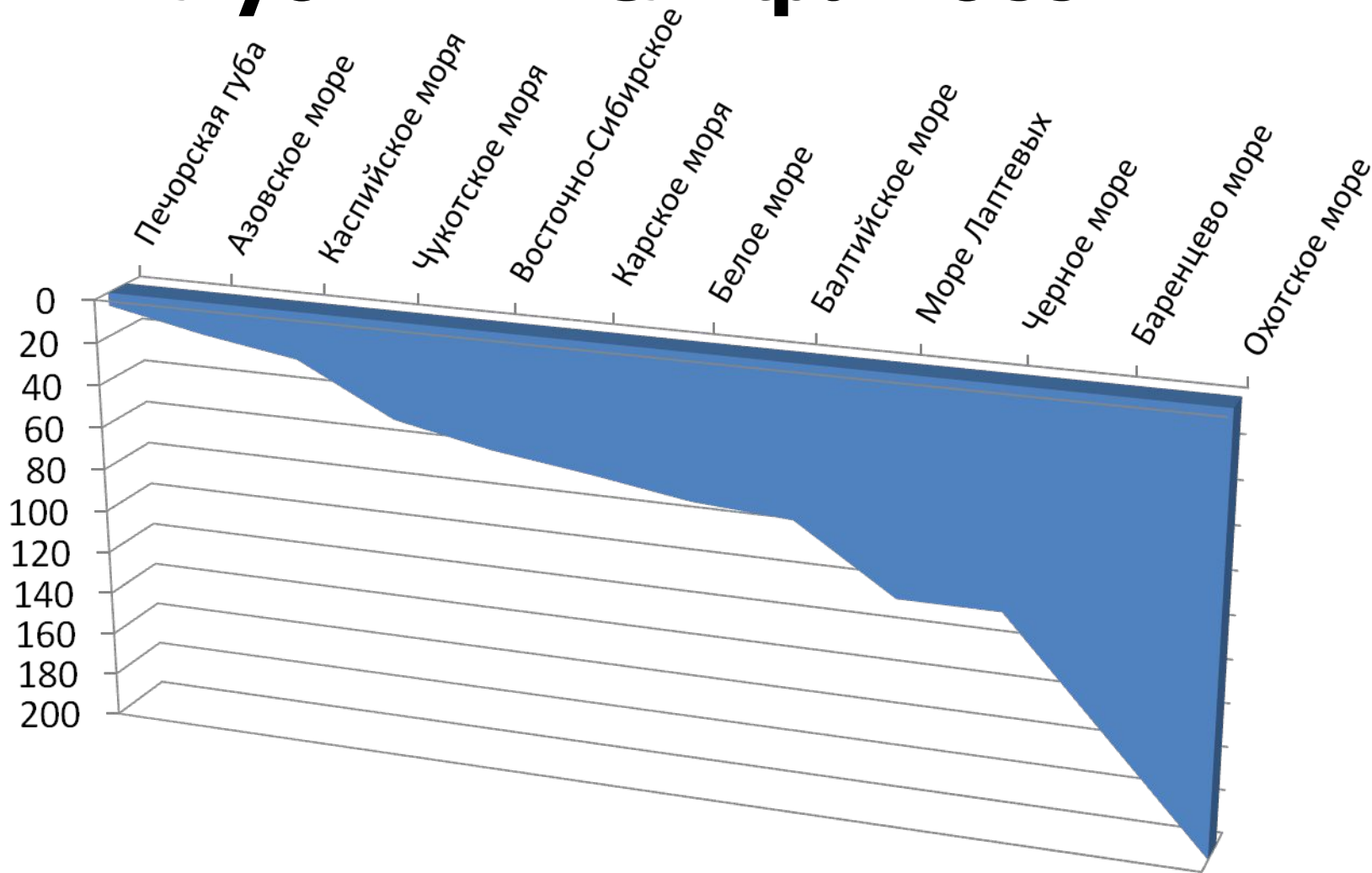
- морская авиация для обслуживания объектов:





# Требования к морскому бурению

## Глубины шельфа России





Диаметр скважины в зависимости от структуры породы (рыхлые/твёрдые) находится в диапазоне (max/min):

- для рыхлых пород – 0,325/0,146;
- для твёрдых – 0, 131/0,059;



# Технологический режим работы скважин

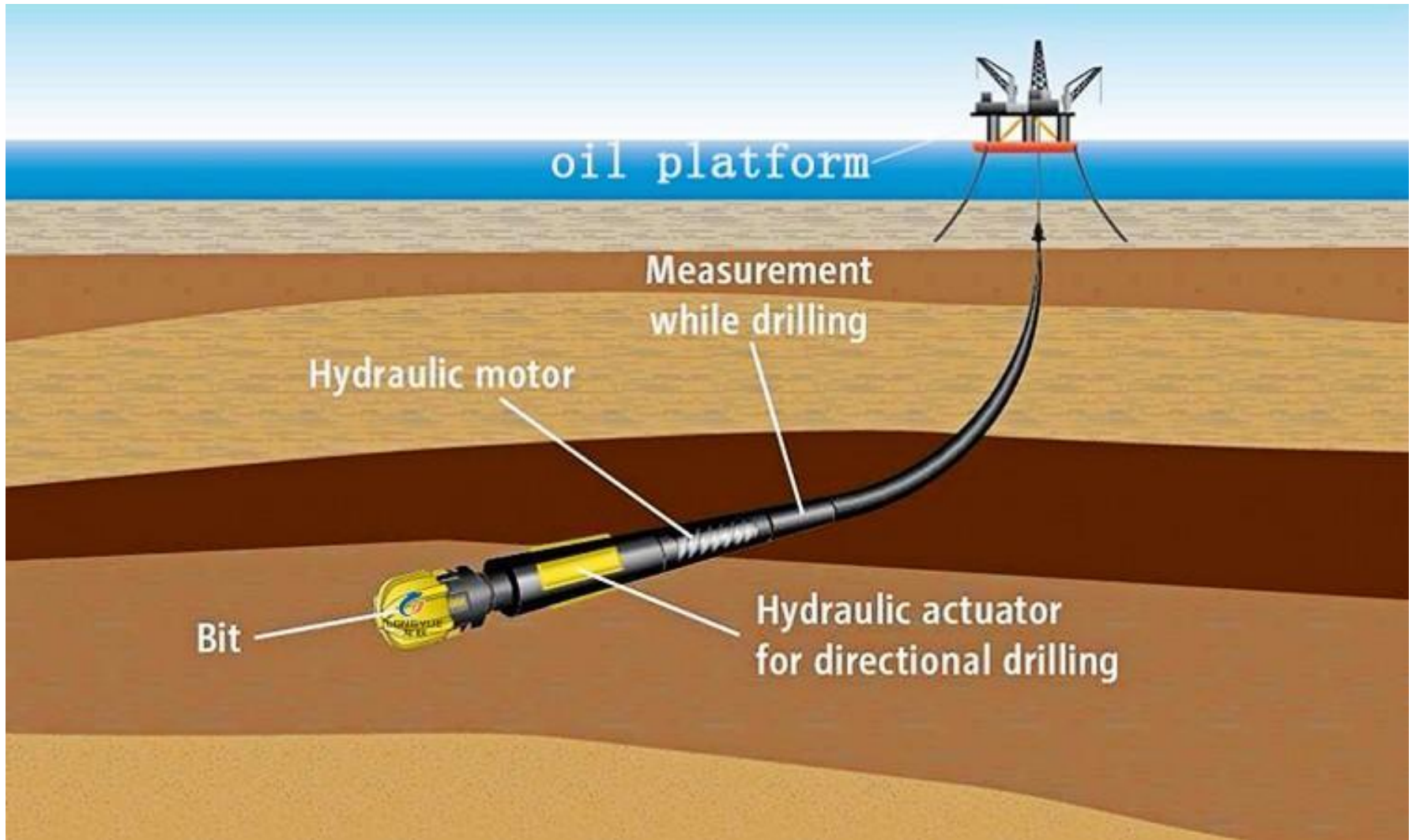
- Под установленным **технологическим режимом** скважин следует понимать совокупность основных параметров ее работы, обеспечивающих получение предусмотренных технологическим проектным документом на данный период отборов нефти, жидкости и газа и соблюдение условий надежности эксплуатации.

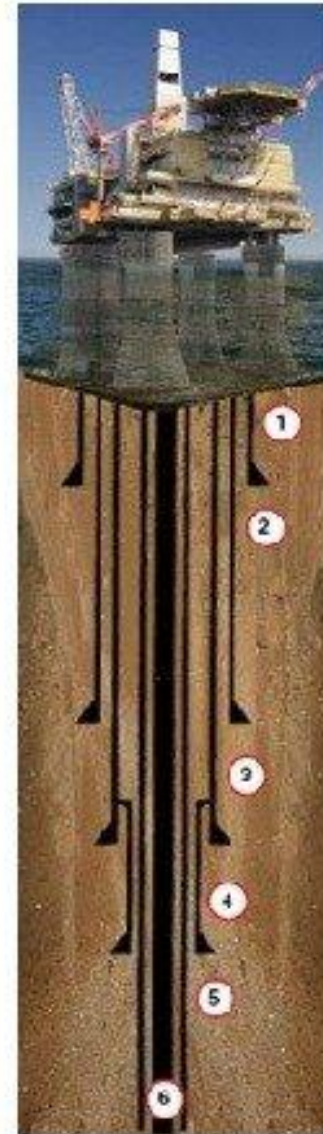
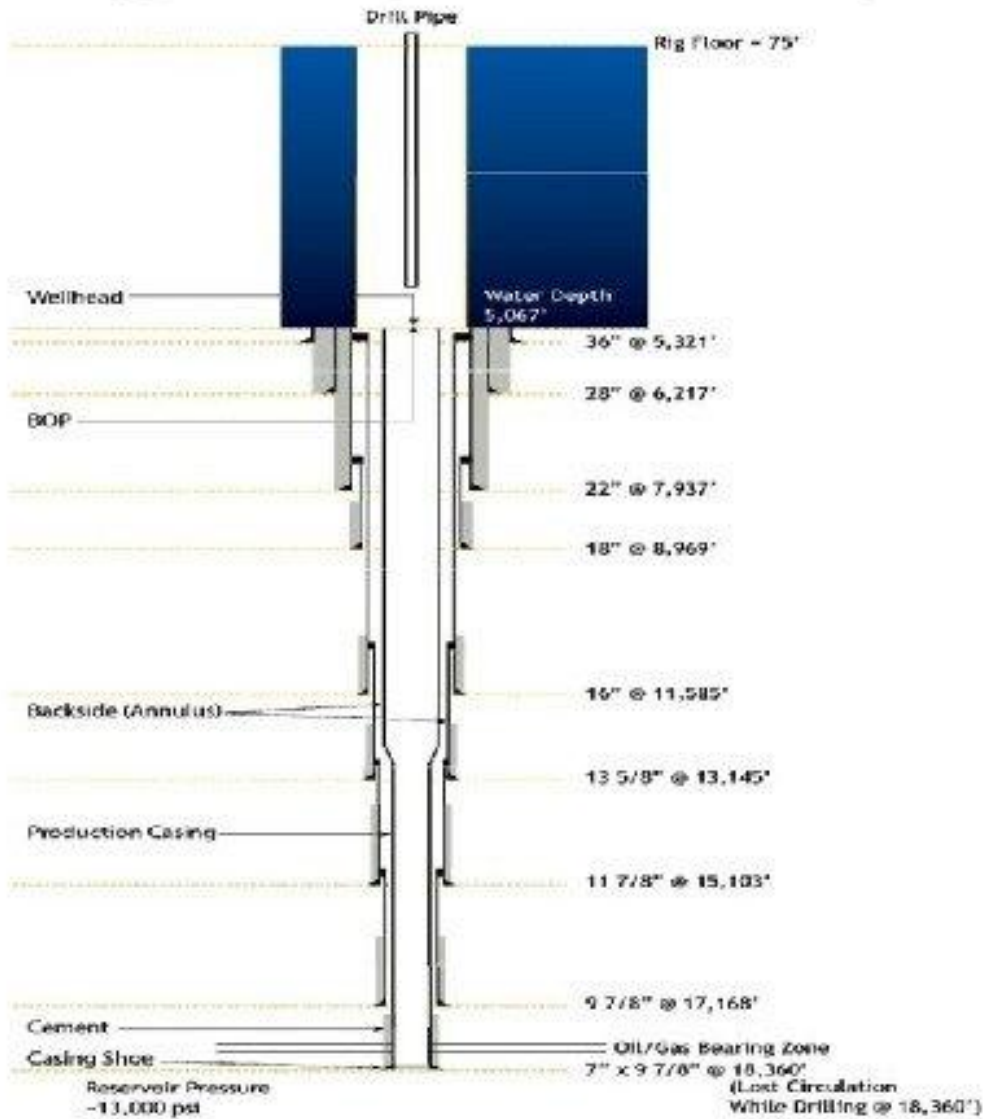




## Основные технологические параметры скважины:

- пластовое, устьевое, забойное давления;
- дебит скважины, обводненность и газовый фактор;
- типоразмеры установленного оборудования;



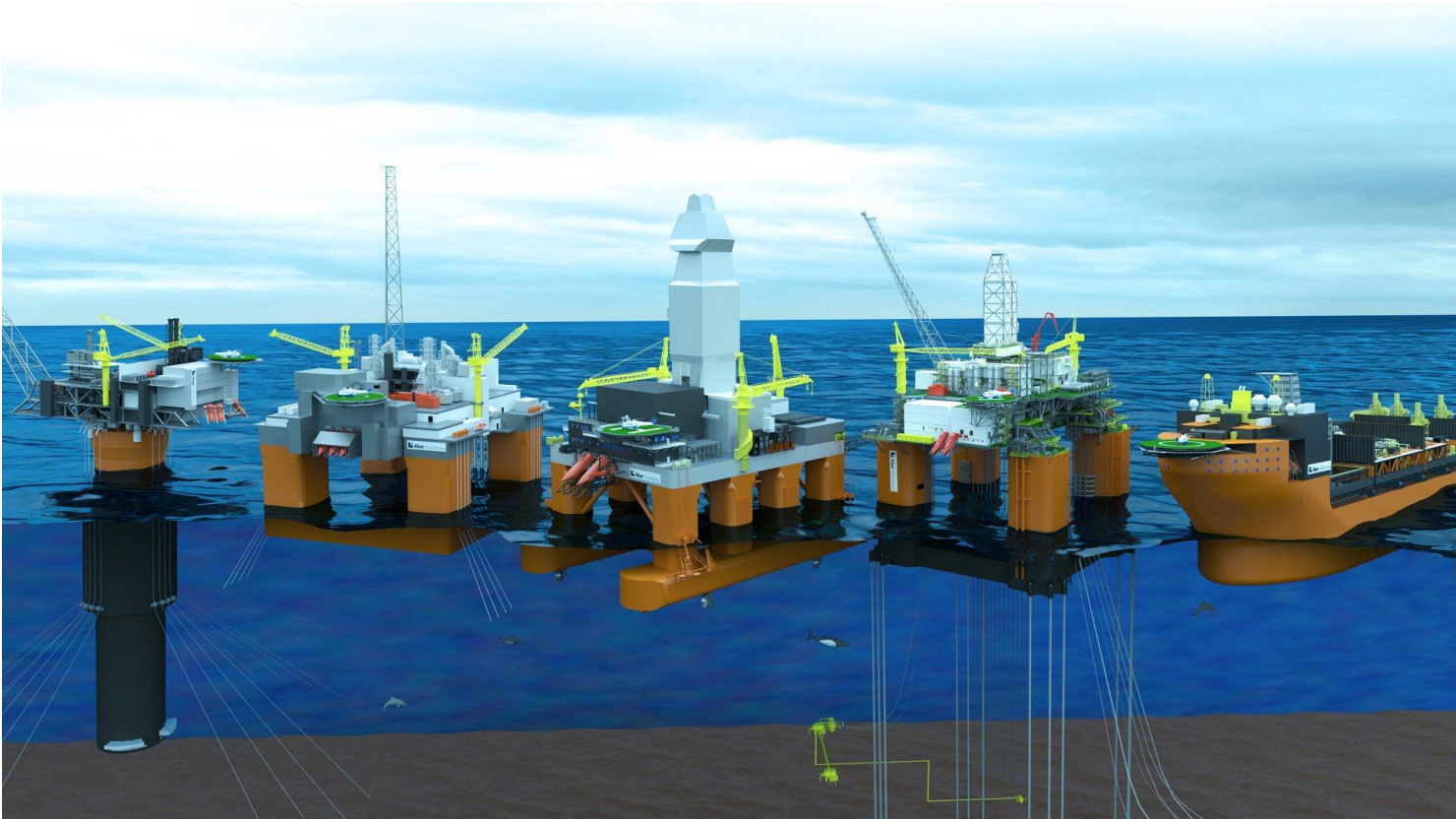






# Классификация технических средств для бурения и добычи нефти и газа на шельфе

- **Морская плавучая буровая установка (ПБУ)** - судно, способное производить буровые работы и/или осуществлять добычу ресурсов, находящихся под дном моря.





В зависимости от конструкции ПБУ подразделяются на:

- **самоподъёмная ПБУ (СПБУ)** - ПБУ, поднимаемая в рабочем состоянии над поверхностью моря на колоннах, опирающихся на грунт:





- **полупогружная ПБУ (ППБУ) - БУ со стабилизирующими колоннами:**



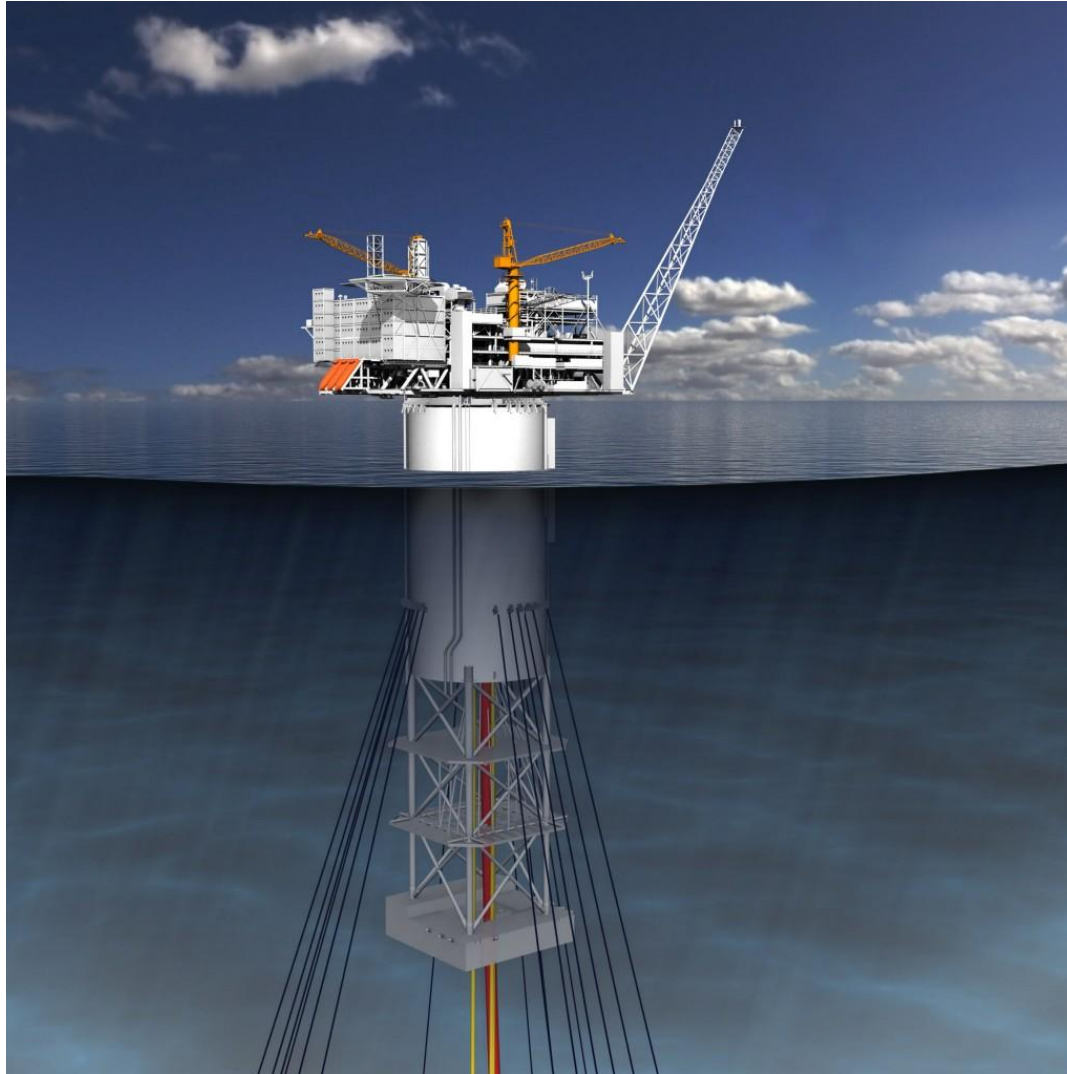


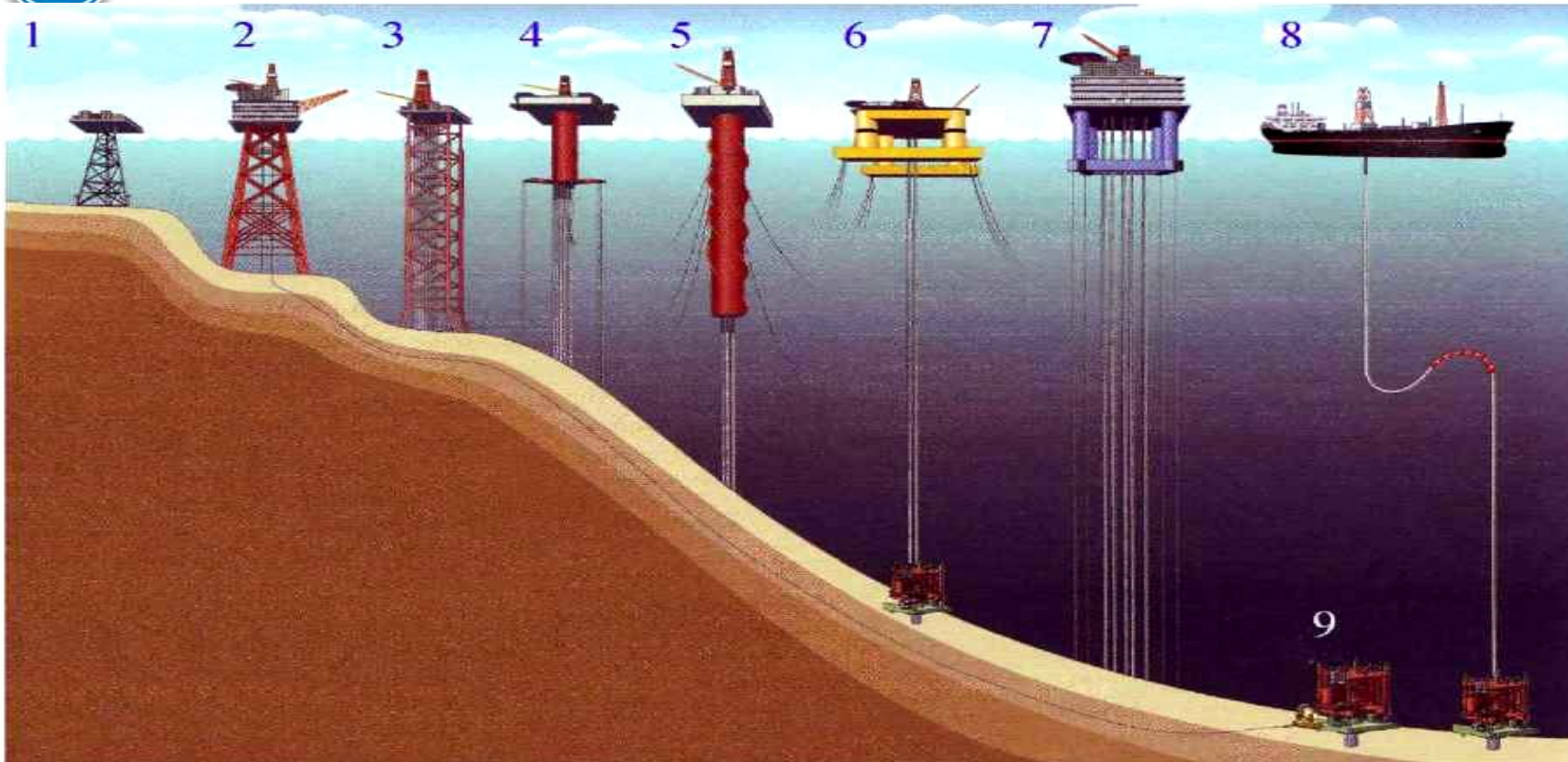
- **погружная ПБУ** - ПБУ со стабилизирующими колоннами, опирающаяся в рабочем состоянии на грунт:





## ■ ПБУ на натяжных связях:





**1, 2 – Погружные буровые установки (БУ), глубины до 450 м;**

**3 - Самоподъемная БУ (СПБУ), глубины 450-900 м;**

**4 – Полупогружная БУ (ППБУ) с основанием TLP, глубины 150-1050 м;**

**5 – ППБУ с основанием SPAR, глубины 600-3000 м;**

**6 – ППБУ с якорной системой, глубины 450-1800 м; 7 - ППБУ с натяжными связями TLP, глубины 450-2100 м; 8 -**

**Судно FPSO (плавучая система нефтедобычи, хранения и выгрузки); 9 – Подводное ПВО , глубины до 2100 м.**



# ■ буровое судно:





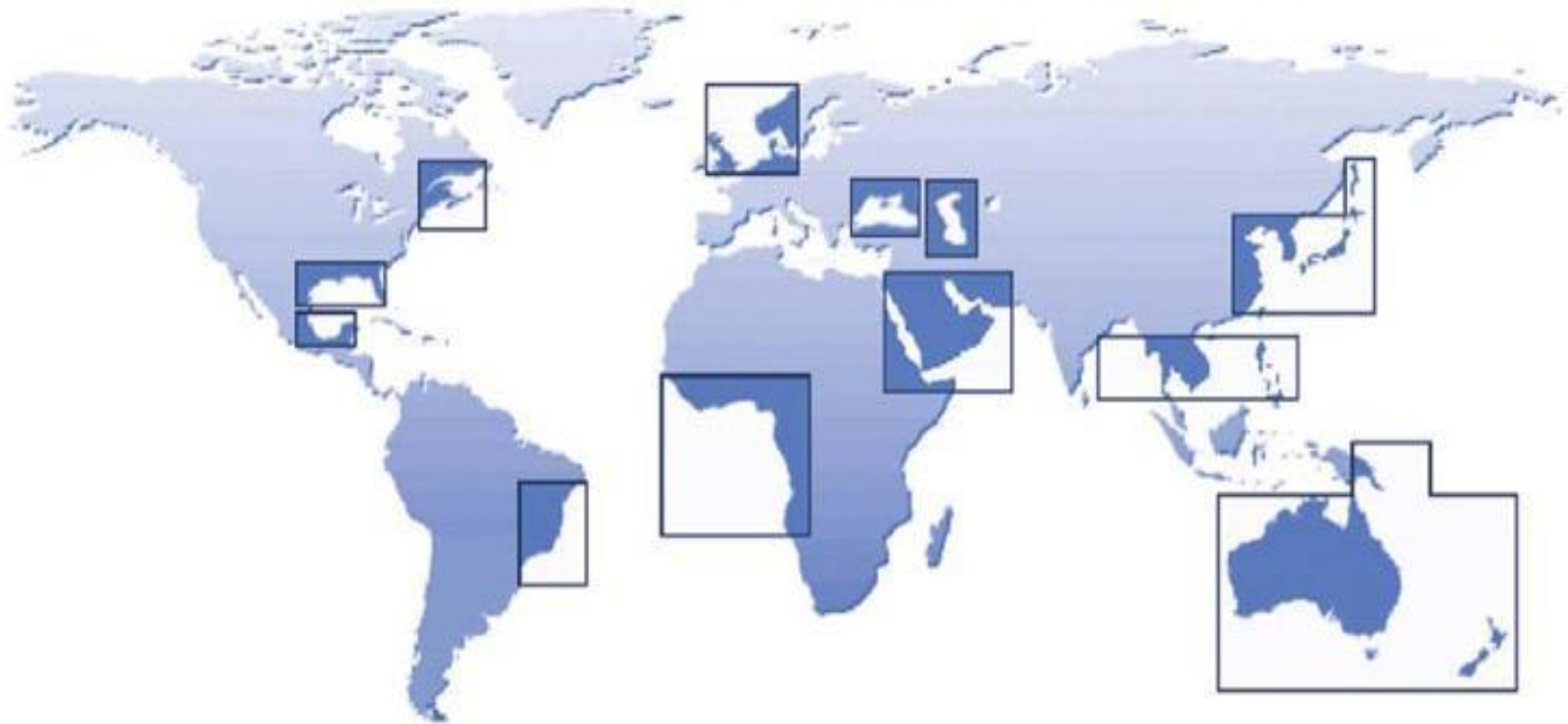
# ■ буровая баржа:







## Районы эксплуатации морских буровых установок





- **Морская стационарная платформа (МСП)** - морское нефтегазопромысловое сооружение, состоящее из верхнего строения и опорного основания, зафиксированное на все время использования на грунте и являющееся объектом обустройства морских месторождений нефти и газа.





- **МСП гравитационная** (морская платформа гравитационного типа):

стационарная





- **МСП свайная** (морская стационарная платформа свайного типа)





## ■ МСП мачтовая:





<b>ТИП ПБУ/МБП</b>	<b>Средняя цена, млн. долл. США</b>	<b>Средний срок строительства, месяцы</b>
СПБУ	220	25
ППБУ	600	35
Буровое судно	600	30
Баржа	40	20
FPU	1000	36
FPSO	1400	36
Морская стационарная платформа (Jacket)	100	12
МЛСП	1500	30
Технологические платформы (зависит от функций и окружающих условий)	300-3000	10-36



Тип буровой установки	Диапазон глубин моря, на которых преобладает эксплуатация данного типа установки, м	Максимальная глубина моря, м
Грунтовый искусственный остров	до 10	32
Ледовый искусственный остров	до 10	120
«Болотная» баржа	1,8-8 44% установок- глубина моря 4-6 м	8



<b>Тип буровой установки</b>	<b>Диапазон глубин моря, на которых преобладает эксплуатация данного типа установки, м</b>	<b>Максимальная глубина моря, м</b>
Погружная плавучая буровая установка	21-26	30
Самоподъемная плавучая буровая установка	Мелководные 9-60 Глубоководные 60-120	152
Полупогружная буровая плавучая установка	Свыше 198	3810
Буровое судно	Свыше 200	6000



*Спасибо за внимание!*

