



# Подготовка нефти на шельфовых месторождениях

Лектор: доцент кафедры ХТТ и ХК,  
к.т.н. Попок Евгений Владимирович

# Шельф

**Шельф** (англ. *shelf* — отмель) — выровненная область подводной окраины материка, примыкающая к суше и характеризующаяся общим с ней геологическим строением.

**Нефтяная платформа** — сложный инженерный комплекс, предназначенный для бурения скважин и добычи углеводородного сырья, залегающего под дном моря, океана либо иного водного пространства.

# Типы нефтяных платформ

- Стационарная нефтяная платформа
- Морская нефтяная платформа, свободно закреплённая ко дну
- Полупогружная нефтяная буровая платформа
- Мобильная морская платформа с выдвигаемыми опорами
- Буровое судно
- Плавучее нефтехранилище, которое может или просто хранить нефть или хранить и отгружать на берег (Плавучее нефтеналивное хранилище) или хранить, отгружать и добывать (Плавучая установка для добычи, хранения и отгрузки нефти).
- Нефтяная платформа с растянутыми опорами (плавучее основание с натяжным вертикальным якорным креплением)

# Подводные залежи углеводородов

1



2



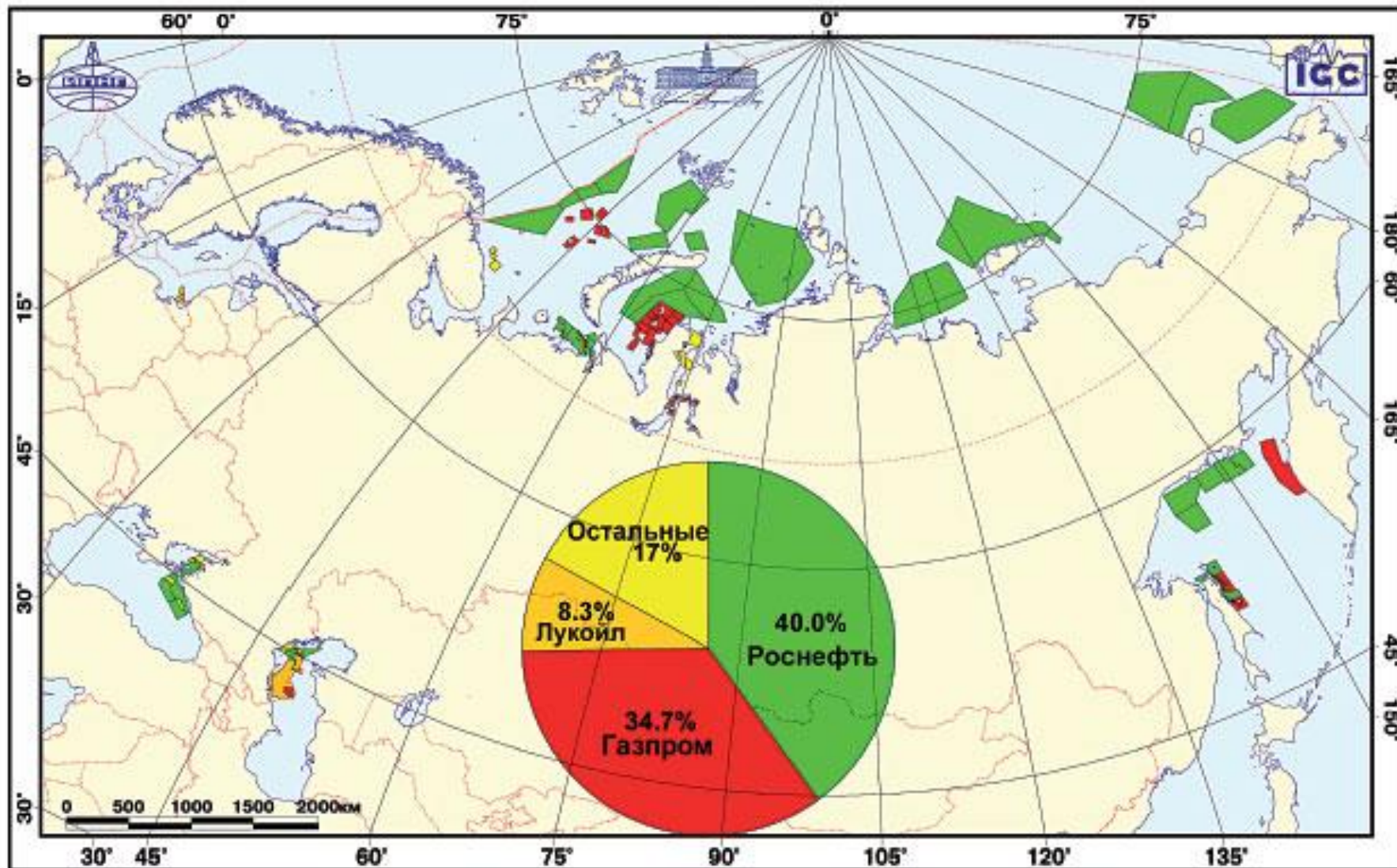
3



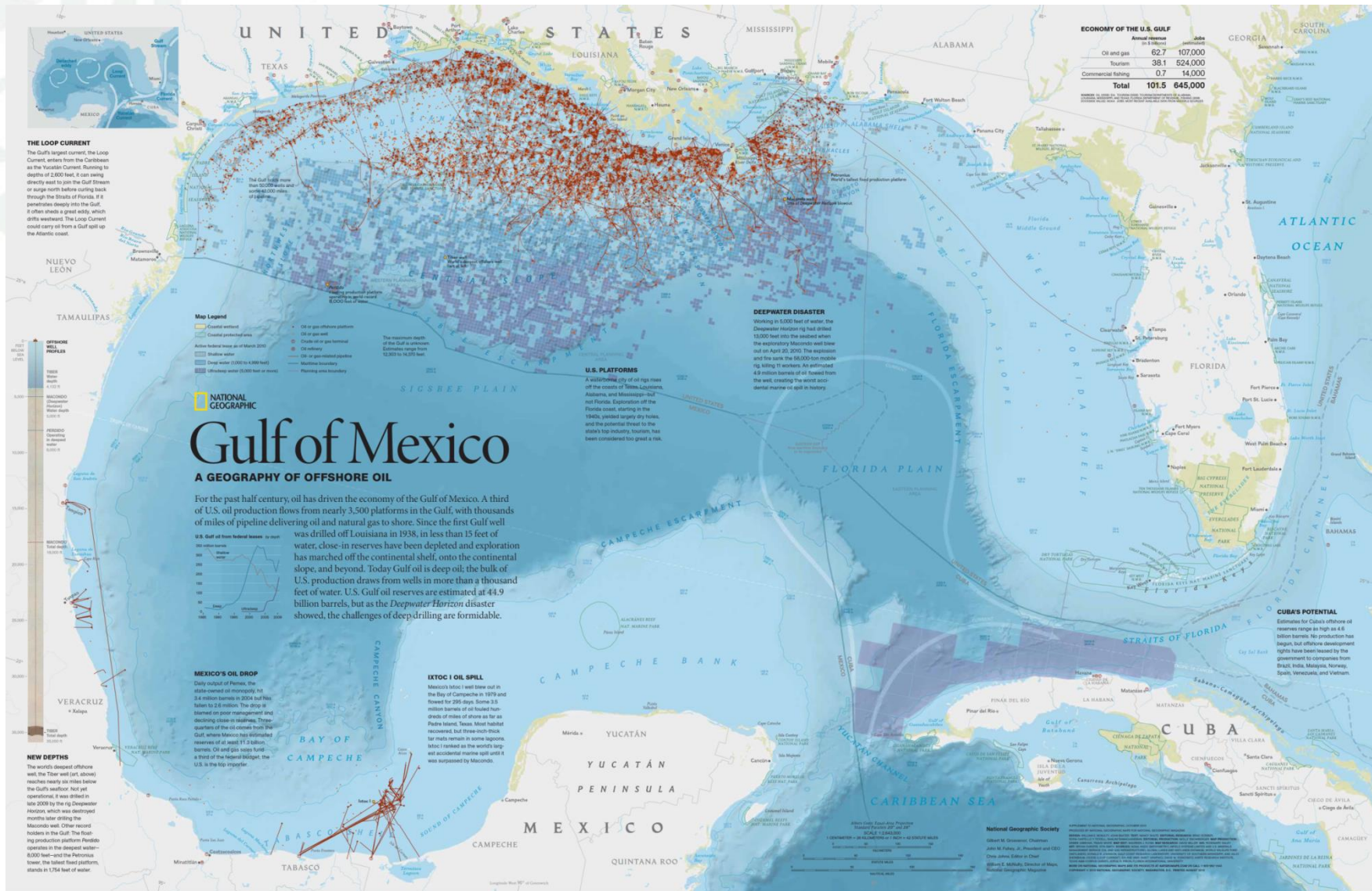
4



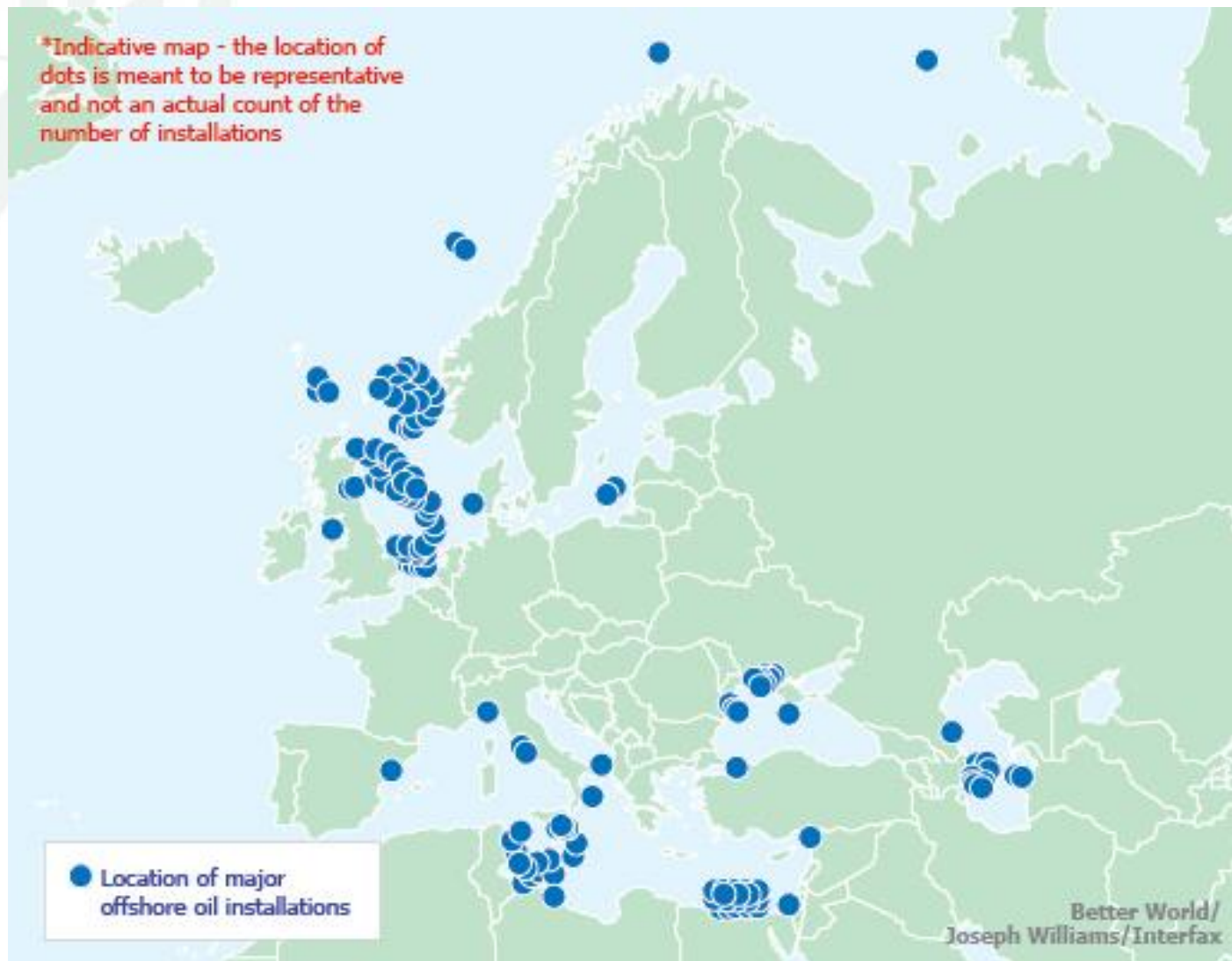
# Лицензионные участки на шельфе России



# Добыча нефти в Мексиканском заливе



# Добыча нефти в Северном море



# Типы нефтяных платформ



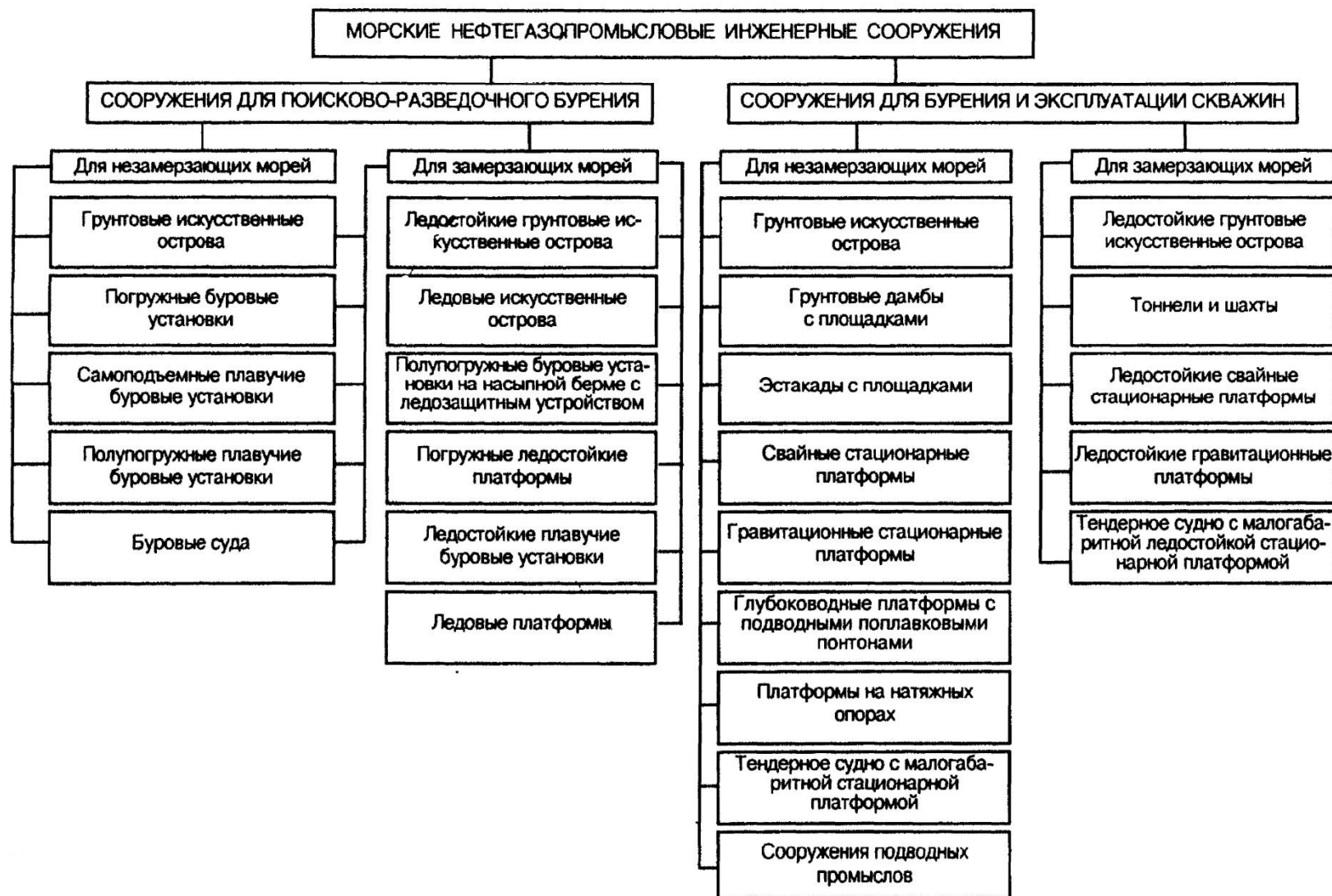
1;2 - платформа с металлическим жестким основанием сквозного типа; 3 - гибкая башня; 4,5- платформа типа SPAR (верхнее строение поддерживается столбовидным бумом); 6 - полупогружная платформа; 7 - платформа с натяжными связями; 8 - судно FPSO (плавучая система нефтедобычи, хранения и выгрузки); 9 - подводная система.



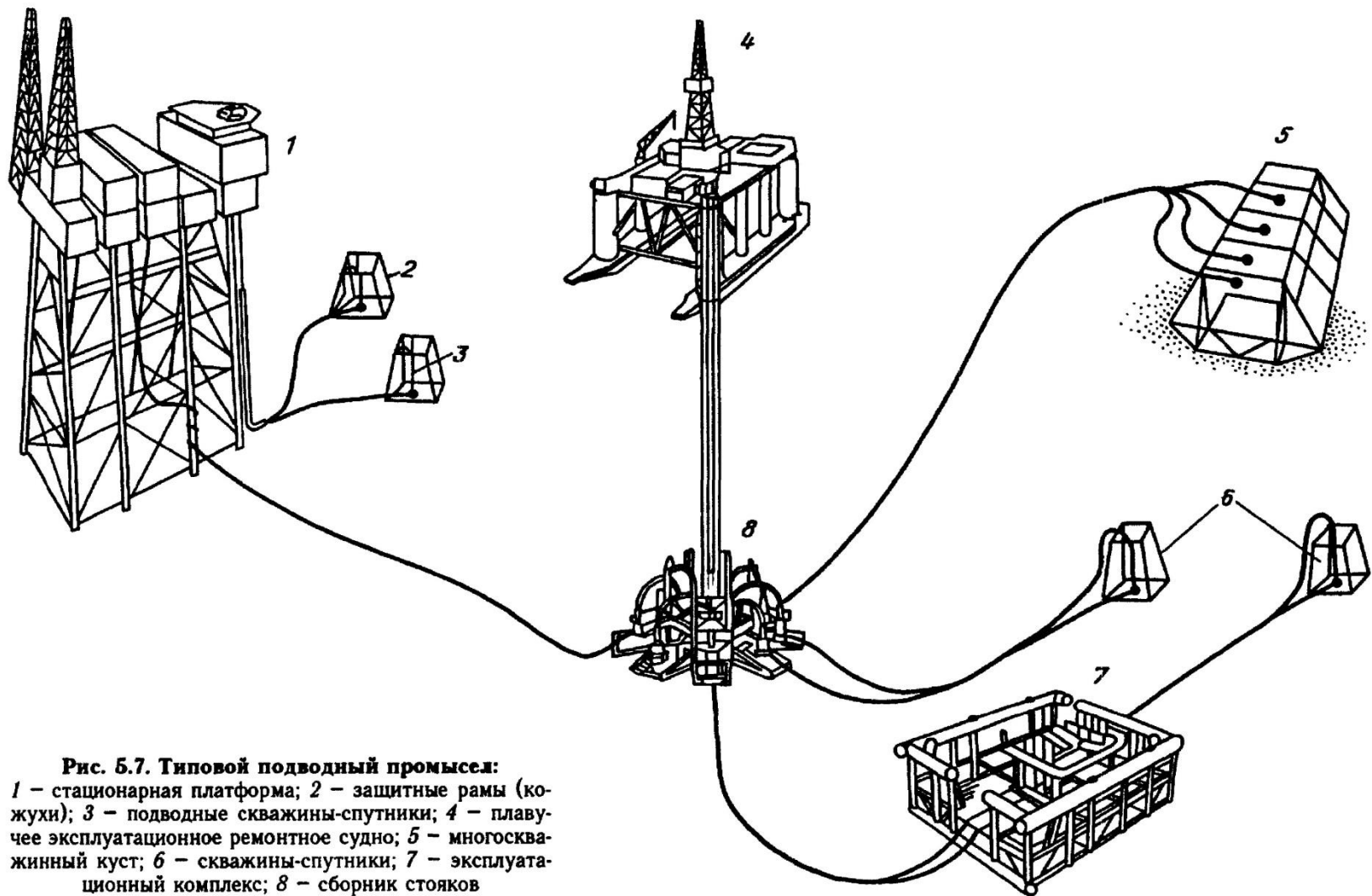
# Типы нефтяных платформ



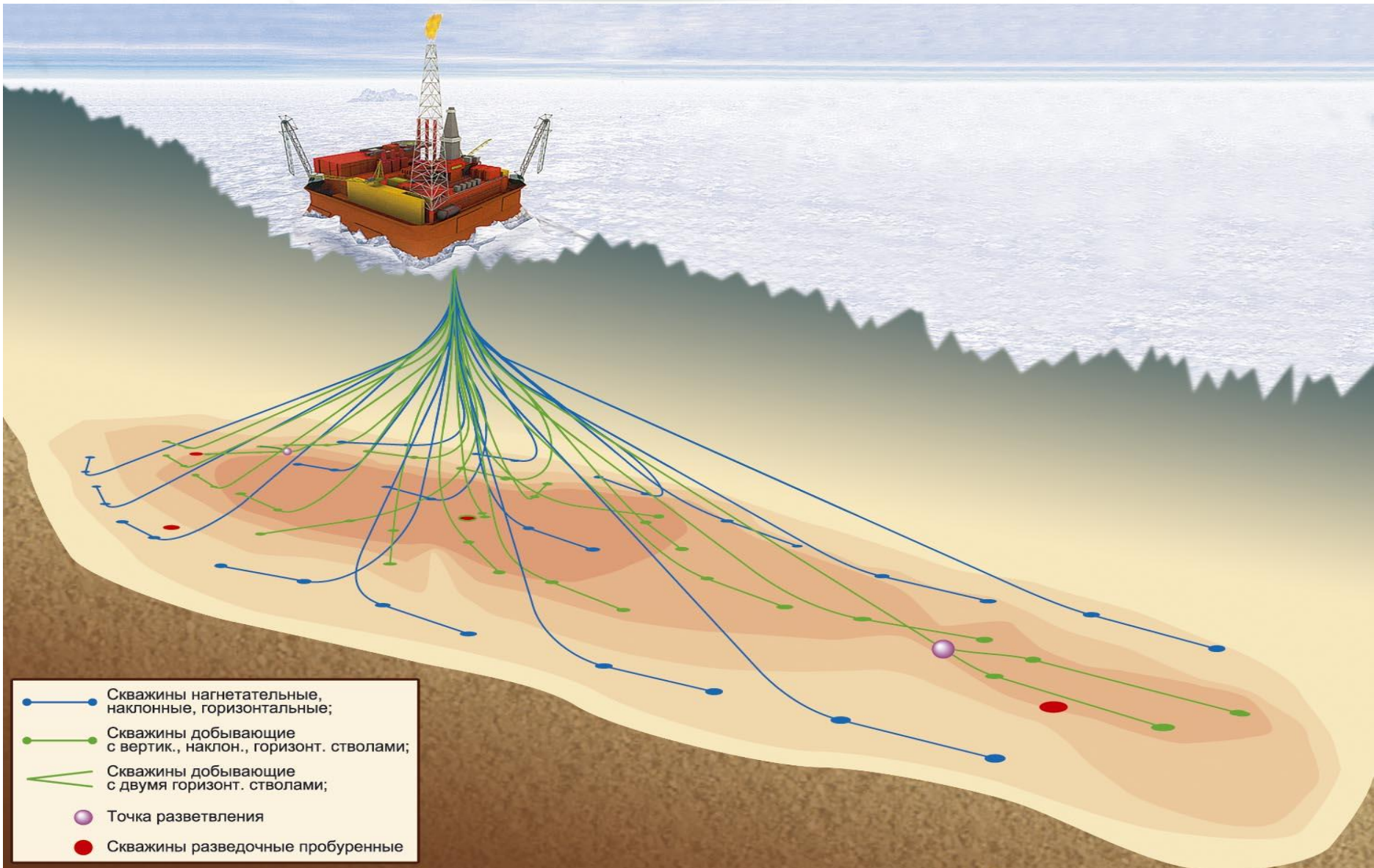
# Классификация морских нефтегазопромысловых инженерных сооружений



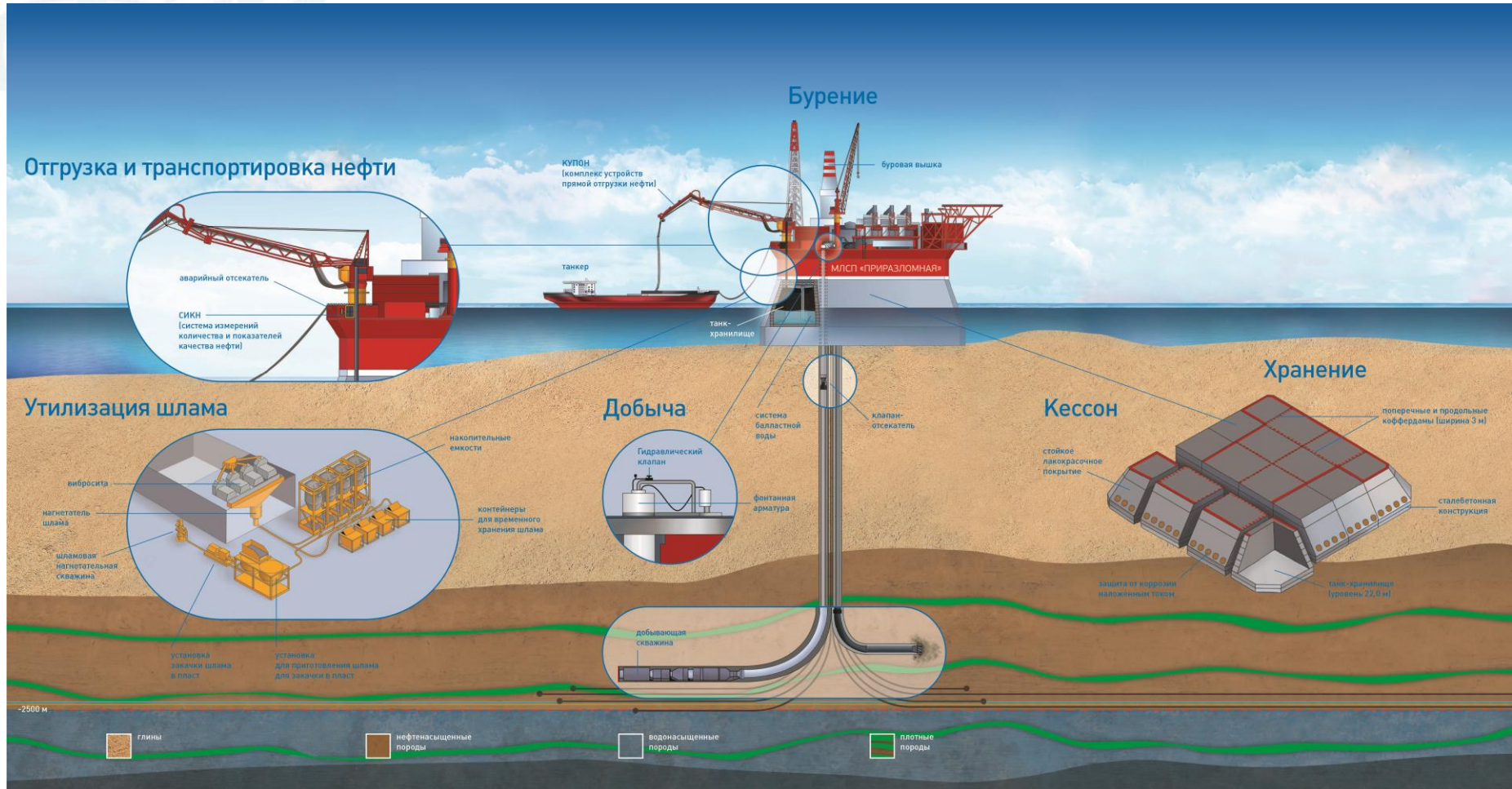
# Типовой подводный промысел



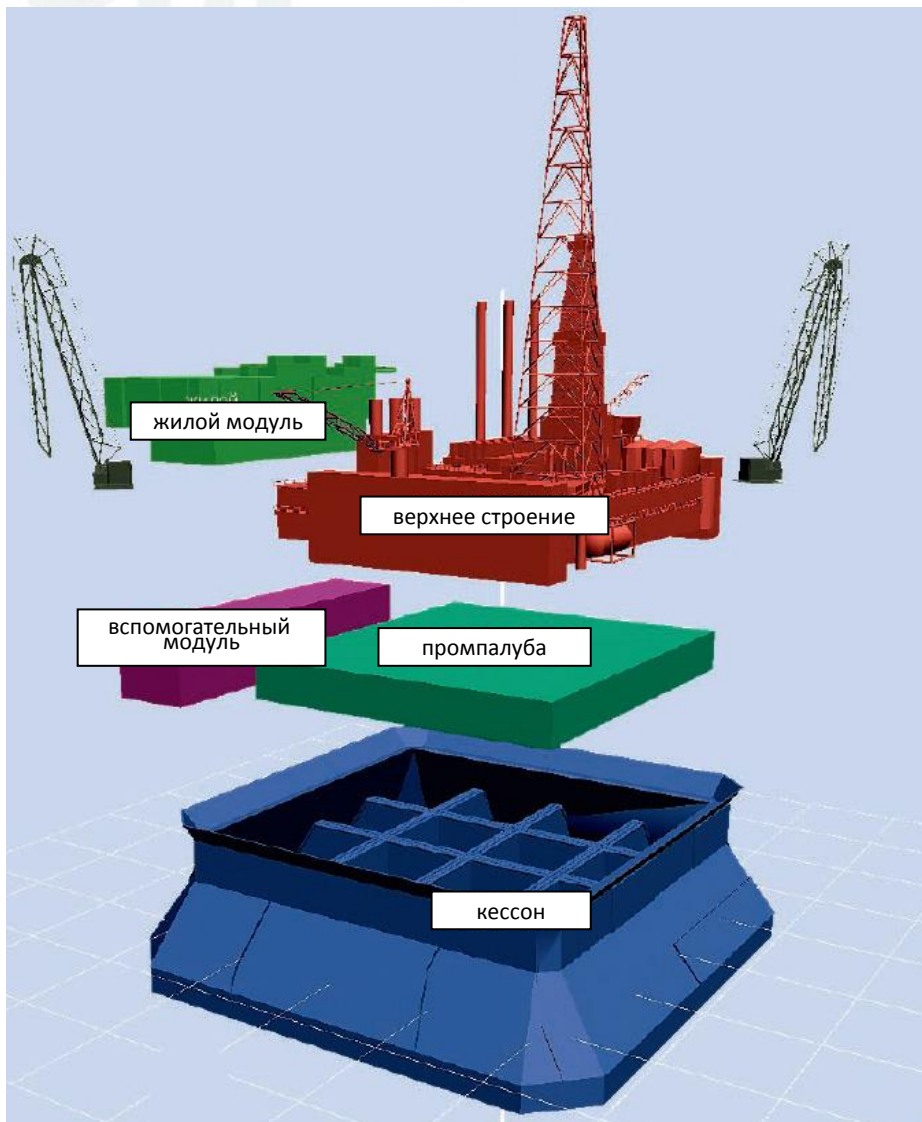
**Рис. 5.7. Типовой подводный промысел:**  
1 – стационарная платформа; 2 – защитные рамы (кожухи); 3 – подводные скважины-спутники; 4 – плавучее эксплуатационное ремонтное судно; 5 – многоскважинный куст; 6 – скважины-спутники; 7 – эксплуатационный комплекс; 8 – сборник стояков



# МЛСП «Приразломная»



# Модель МЛСП

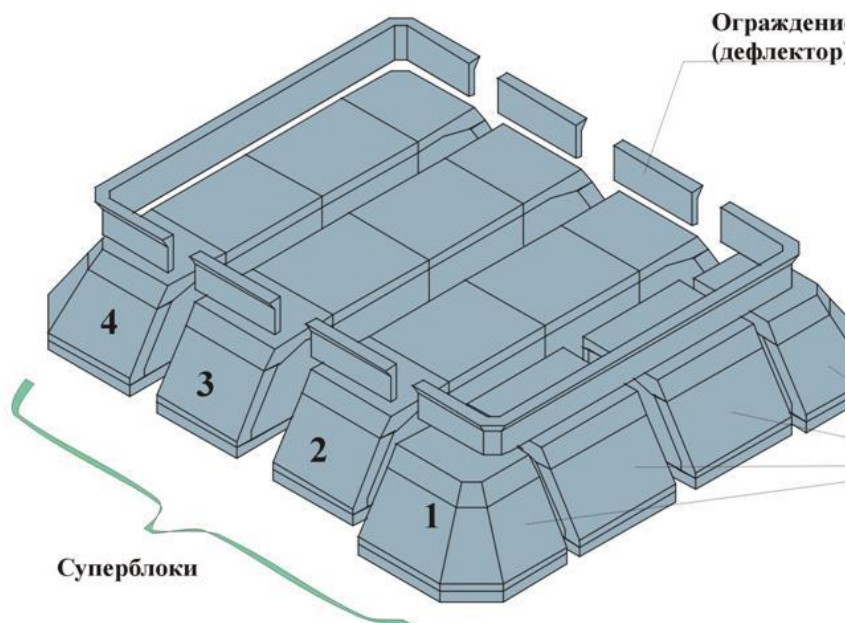


## Основные технические характеристики:

Габаритные размеры на уровне днища кессона	126 x 126 м
Высота от уровня моря (по факельной мачте)	ок. -120 м
Масса, (без твердого балласта)	около -110 000 т
(с твердым балластом)	около -506 000 т
Количество скважин	40
Общая вместимость кессона	-159 890 м <sup>3</sup>
Объем отгружаемой нефти в танках	-108 814 м <sup>3</sup>
Уровень макс. добычи в сутки	-20 748 м <sup>3</sup>
Персонал	-160 человек
Периодичность пополнения запасами:	
- по технологическим запасам и ГСМ	-60 суток
- по расходным материалам для буровых работ	-40 суток
- по запасам жилого модуля и диз. топлива	-14 суток
Расчетный срок службы	-25 лет
Запасы дизельного топлива	-6250 м <sup>3</sup>
Суммарная расчетная нагрузка на источники электроэнергии (пиковый режим)	-44,4 МВт

# Кессон

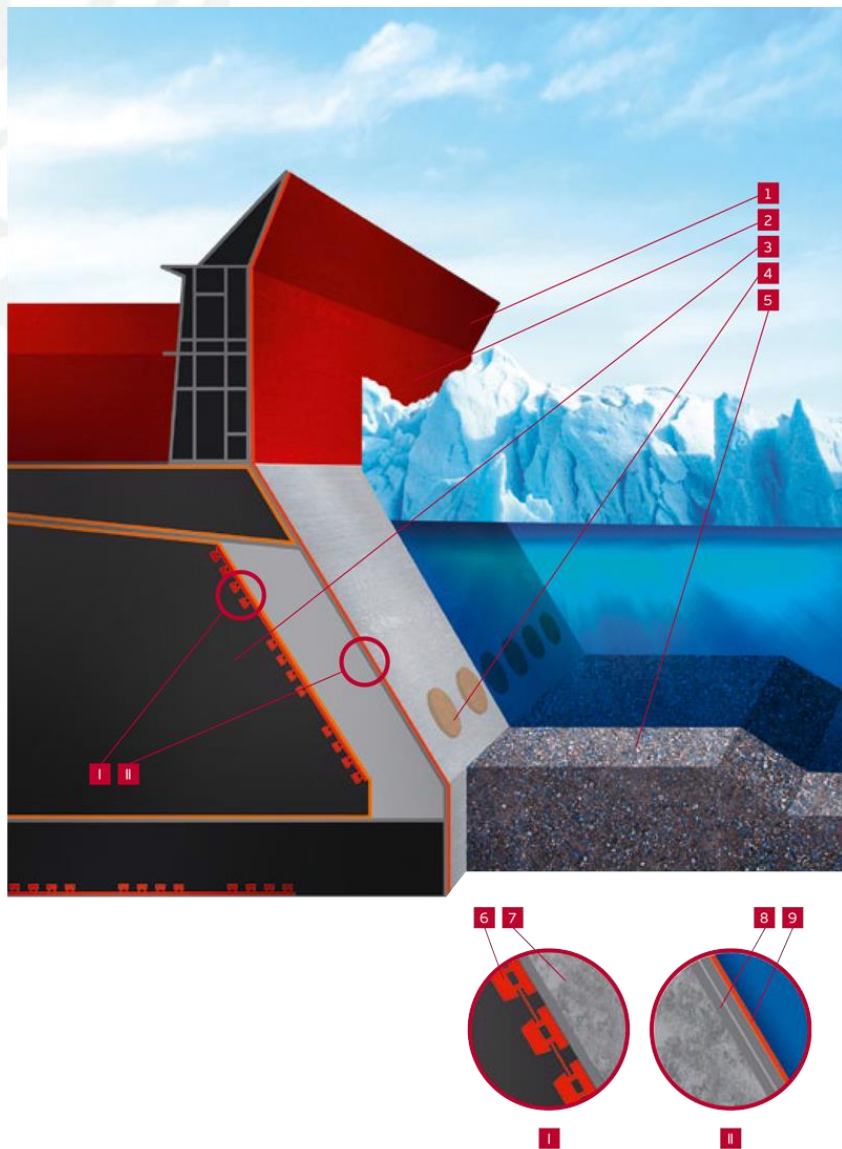
## Элементы, из которых строится кессон



## Основные характеристики

-количество отдельных емкостей (танков) – 16	
в т.ч. для хранения нефти	- 14
для балластной воды	- 2
-общая высота дефлектора	- 16.2 м
-высота до уровня крыши кессона	- 24.3 м
-объемное водоизмещение	- 272 350 м куб.
-общий вес балластировочного бетона	- 138 900 т
-габаритные размеры:	
ширина на уровне днища	- 126 x 126 м
ширина на уровне крыши	- 102 x 102 м
ширина по ватерлинии	- 108,4 x 108,4 м

# Кессон

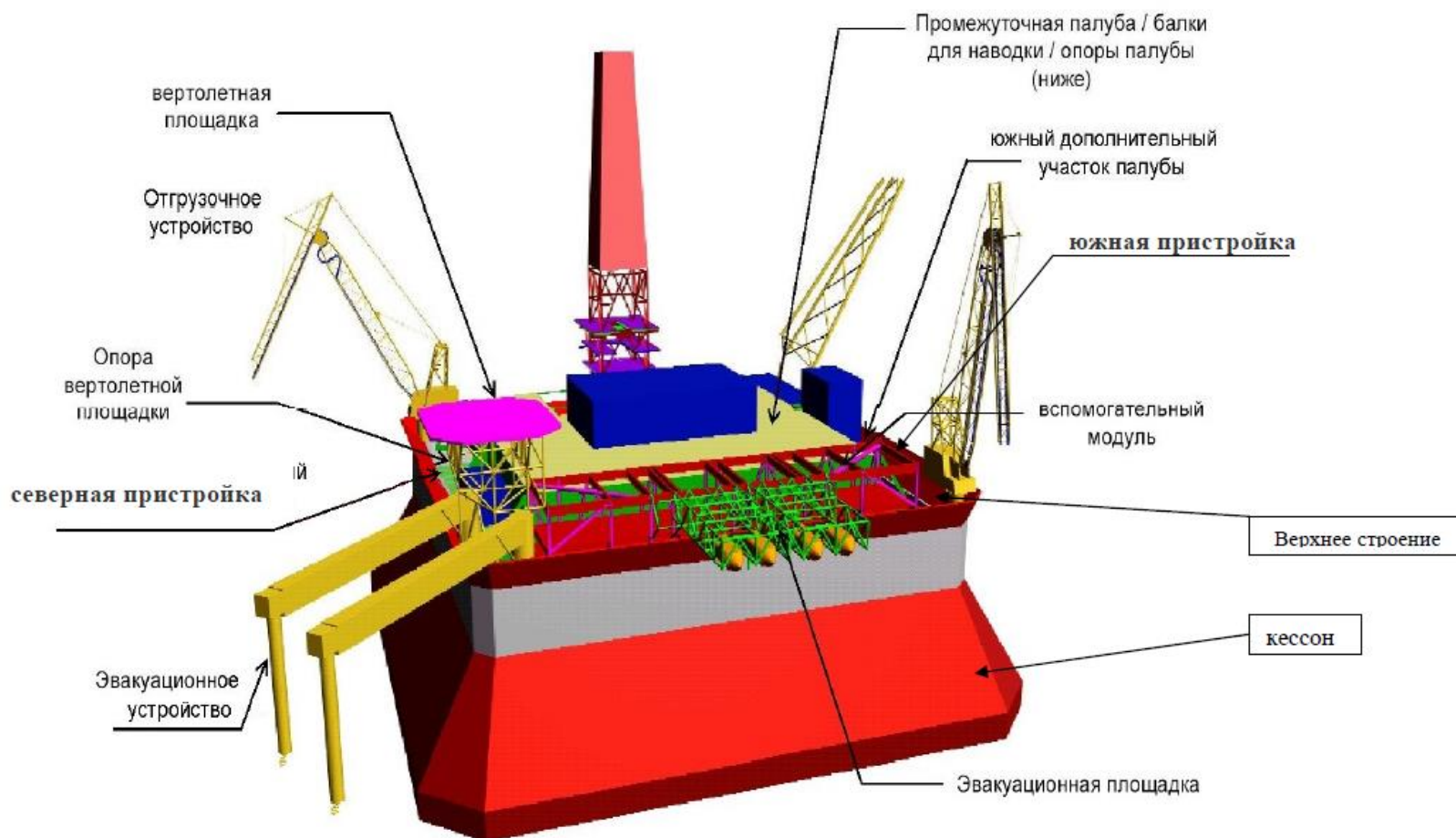


Кессон в разрезе: 1 — волновой дефлектор, 2 — ледовый дефлектор, 3 — стойкое лакокрасочное покрытие танков хранения нефти, 4 — защита от коррозии наложенным током, 5 — слой насыпного грунта, 6 — протекторная защита от коррозии, 7 — бетон толщиной 3 м, 8 — двухслойный стальной лист, 9 — плакирование нержавеющей сталью



# Верхнее строение платформы

Конструктивные элементы верхнего строения  
МЛСП "Приразломная"



# Требования к товарной нефти

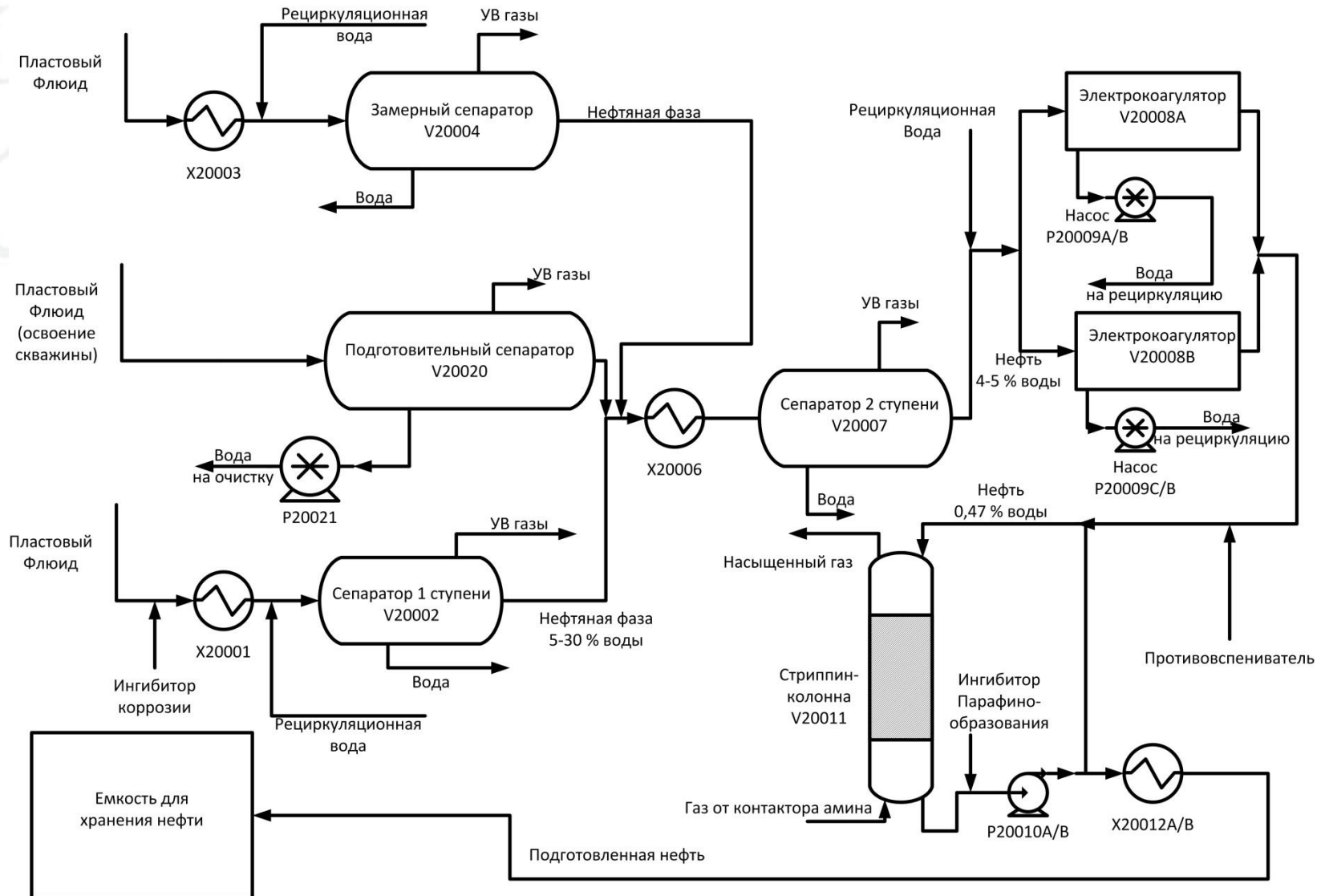
Согласно ГОСТ 31378-2009 «Нефть. Общие технические условия» к нефти предъявляются следующие требования:

Наименование показателя	Норма для нефти группы		
	1	2	3
Массовая доля воды, %, не более	0,5	0,5	1,0
Массовая концентрация хлористых солей, мг/дм <sup>3</sup> , не более	100	300	900
Массовая доля механических примесей, %, не более	0,05		
Давление насыщенных паров, кПа (мм рт.ст.), не более	66,7 (500)		
Массовая доля органических хлоридов во фракции, выкипающей до температуры 204 °С, млн (ppm), не более	10	10	10

# Система подготовки нефти

- Химические реагенты, используемые в системе подготовки нефти:
  - ингибитор коррозии (вводится перед нагревателями сепаратора 1 степени и замерного сепаратора);
  - деэмульгатор (вводится в зоне устьев скважин);
  - полиэлектролит (вводится в системы сброса пластовой воды от сепараторов 1 и 2 степени и замерного сепаратора);
  - ингибитор парафинообразования (вводится после колонны и в зоне устьев скважин);
  - противовспениватель (вводится перед нагревателями сепаратора 1 степени и замерного сепаратора, перед стриппинг-колонной)

# Система подготовки нефти



# Приразломная жизнь

<http://kommersant.ru/projects/arctic>