

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ им. П.П. Ширшова РАН
МГТУ им. Н.Э.Баумана**

XVII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

МСОИ-2021



МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА
ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ»
(МСОИ-2021)**



г. Москва





**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ГЛУБОКОВОДНОГО БУРЕНИЯ
РЕВОЛЬВЕРНОГО ТИПА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ГЛУБИНЕ МОРЯ ДО 6000 М
(ТКГБ).**

Докладчик:

Насонов Д.А.,
Ведущий геолог АО «ПМГРЭ»

Москва
18.05.2021 г

ПЛАН ДОКЛАДА

1. История вопроса
2. Целевое назначение ТКГБ
3. Технические характеристики комплекса
4. Технология проведения буровых работ
5. Область применения
6. Анализ рынка
7. Заключение

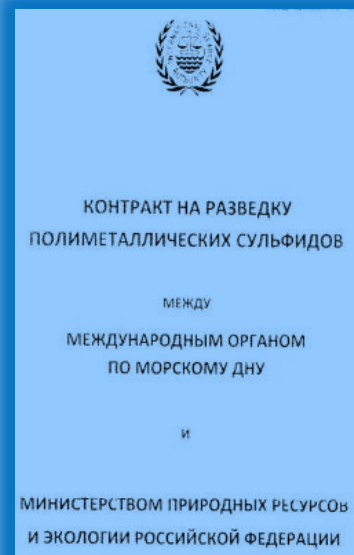


НИС «Профессор Логачев»

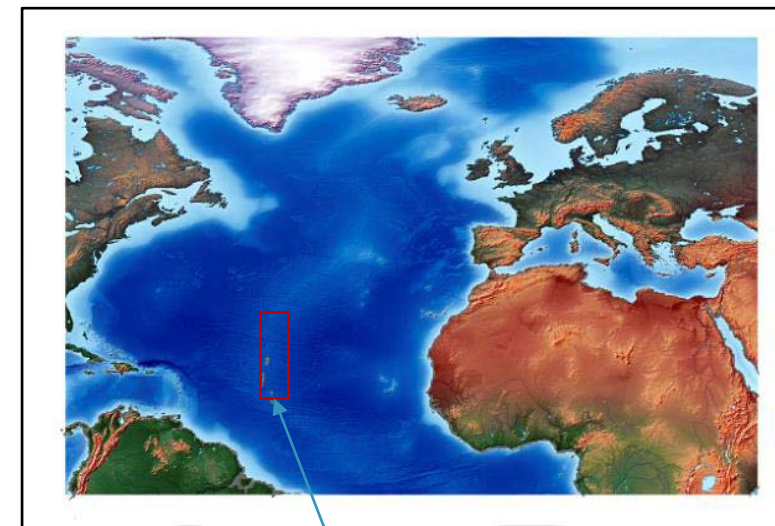
АО «Полярная морская геологоразведочная экспедиция» (АО «РОСГЕО») от лица РФ проводит геологоразведочные работы в Атлантическом океане на САХ по разведке полиметаллических сульфидов (ГПС) на основании Контракта с Международным органом по морскому дну (МОМД)



АО «ПМГРЭ» в г. Санкт-Петербург



Контракт между МПР и МОМД от 29.10.2012 г (продолжительность 15 лет)



Российский разведочный район (РРР-ГПС)

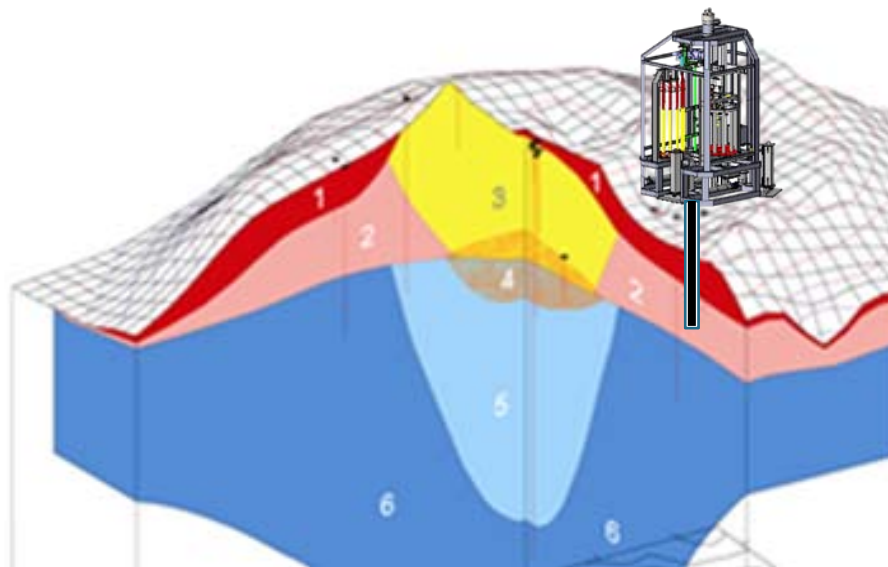


Сульфидные руды на дне океана в РРР-ГПС

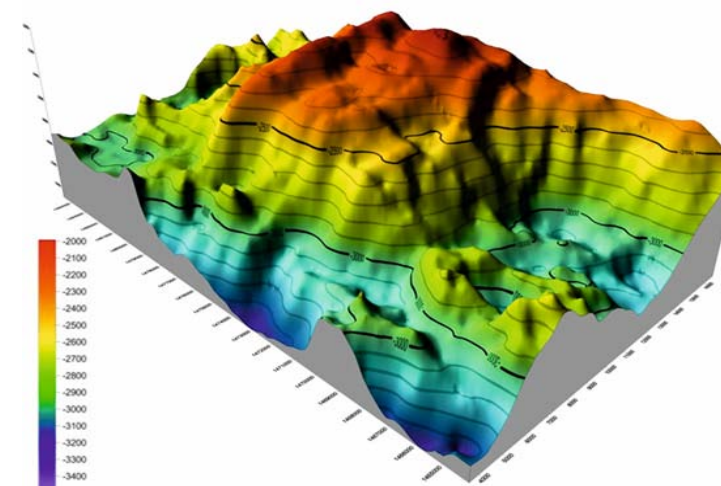




Образцы глубоководного керна,
Магеллановы горы
(АО «Южморгеология»)

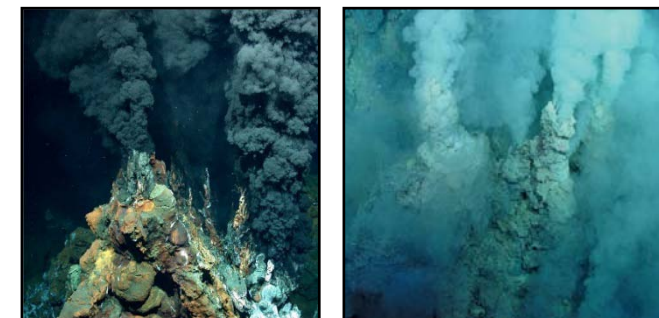


ТРЕХМЕРНАЯ СХЕМА ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ РУДНОГО ТЕЛА ГПС:
1 - полиметаллическая зона; 2 - кремнисто-полиметаллическая зона; 3 - карбонатно-полиметаллическая зона; 4 - карбонатная зона; 5 - кремнисто-карбонатная зона; 6 - кремнистая зона (по Hannington M. et al., 1998).



3D модель рельефа дна на PPP-ГПС

Глубоководные полиметаллические сульфиды (ГПС)



Целевое назначение работ по созданию ТКГБ - бурение отдельных скважин глубиной до 15 м для предварительного изучения пространственного распределения сульфидных руд на глубину, предусмотренных вторым этапом работ по Контракту на разведку ГПС с МОМД

**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ГЛУБОКОВОДНОГО
БУРЕНИЯ РЕВОЛЬВЕРНОГО ТИПА»**

**Роботизированный комплекс –
автоматизированные операции**

**Бурение на глубине
до 6000 м**

**15 метров керна
диаметром 50.5 мм**

Уклон до 15°

**Укомплектован
тренажером для
подготовки
персонала**

**Рассчитан на работу с борта
НИС «Профессор Логачев»**

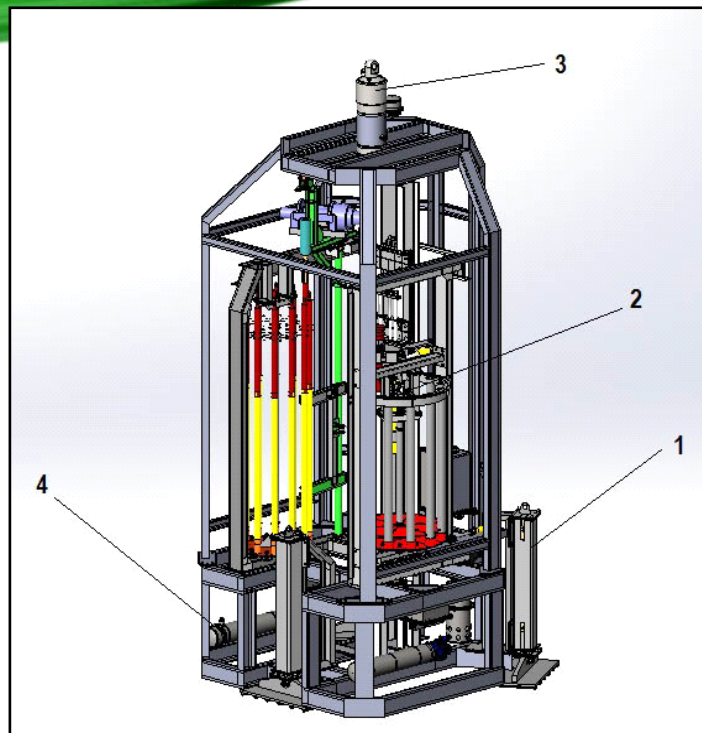
Унифицированные гидроагрегаты

Цифровая платформа управления:

- датчики позиционирования механизмов,
- контроль параметров бурения,
- цифровое ip-телевидение,
- оптоволоконная связь

**Транспортировка и хранение в
габаритах контейнера**

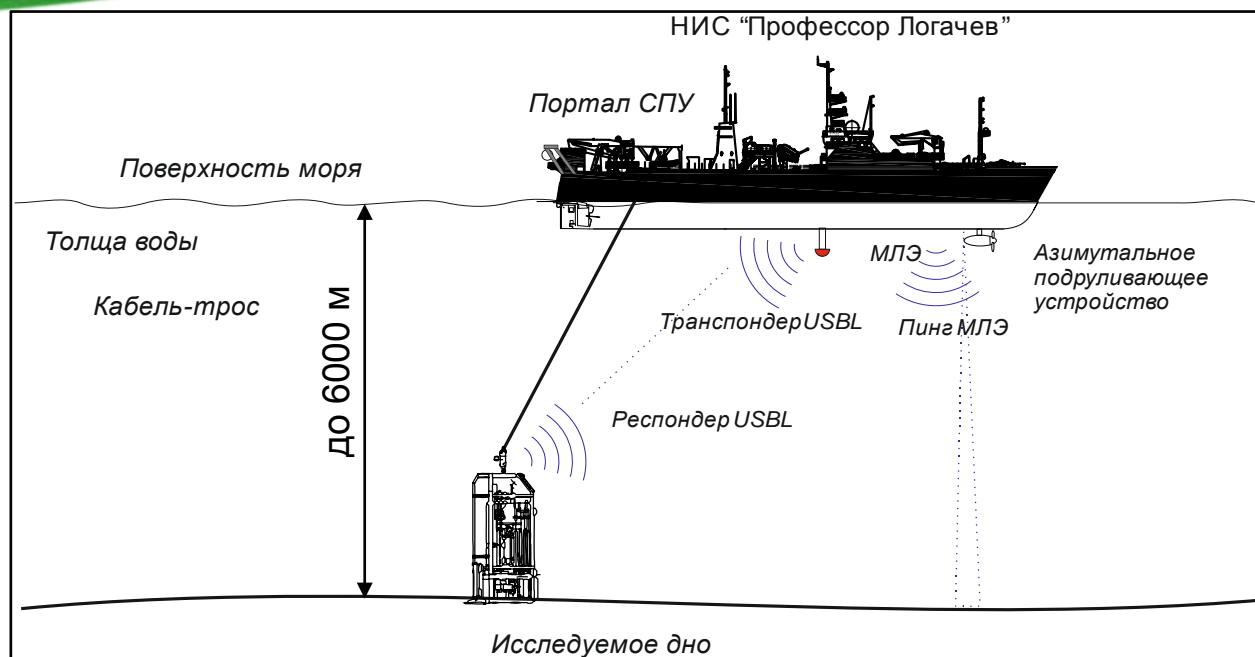
**Аппарель для безопасности спуско-
подъемных операций.**



Буровой станок ТКГБ :

- 1 – цилиндр горизонтирования;
- 2 – буровой модуль;
- 3 – глубоководный вертлюг/ токосъем;
- 4 – гидроэлектропривод ГЭП.

**Питание до 3000 Вольт –
максимальная подача мощности
с минимальными потерями**



По сравнению с буровыми судами глубоководные буровые установки донного базирования имеют ряд существенных преимуществ:

- на стабильной платформе на морском дне
- нет воздействия на буровую колонну из-за ветра или волн
- роботизация процесса бурения
- керн высокого качества
- удешевление буровых работ

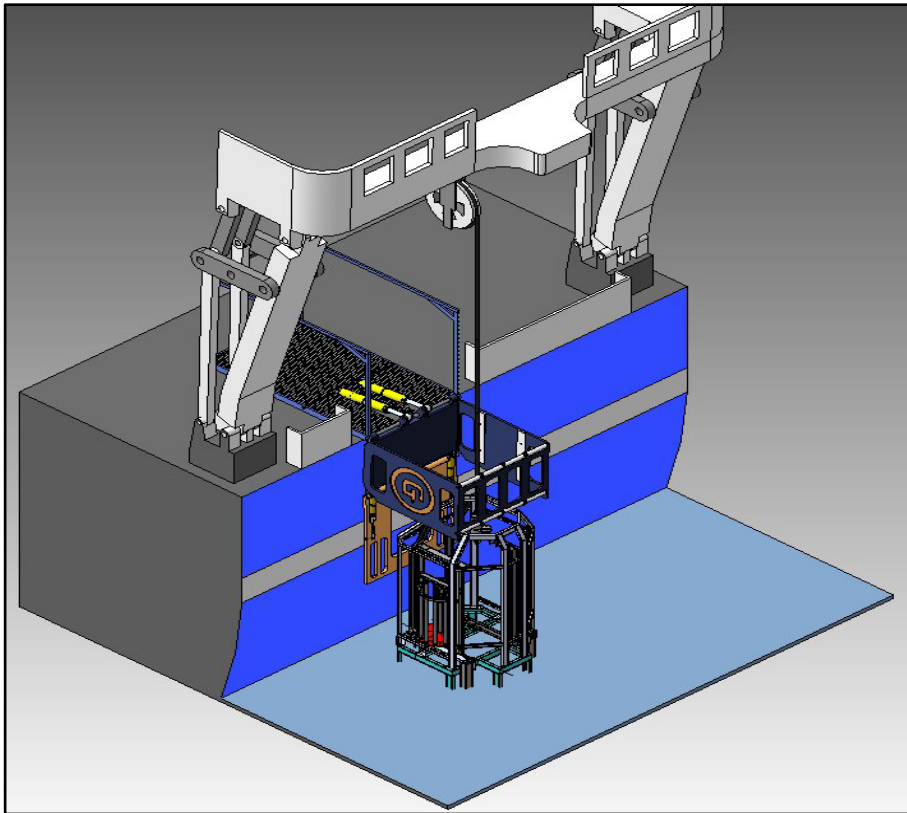


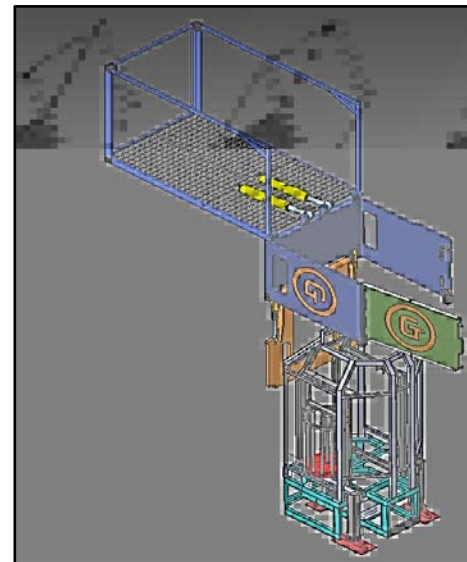
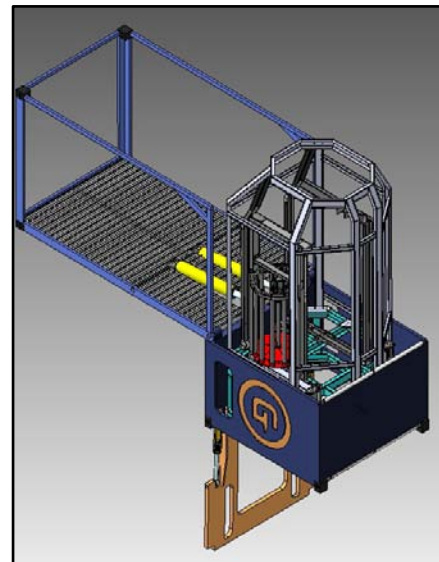
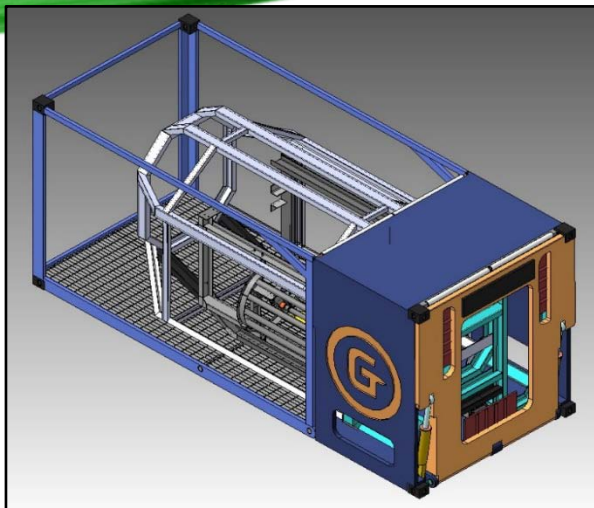
Гидравлическая аппарель предназначена:

- для **безопасных спускоподъемных операций** при работе ТКГБ
- Хранения ТКГБ в походном и транспортном положении

Аппарель оборудована гидролифтом для выведения ПЧ за борт при волнении моря до 3 баллов и безопасный подъем ПЧ на борт при волнении моря до 5 баллов

Основание аппарели выполнено в габаритах **стандартного морского 20-футового контейнера** и требует стандартные контейнерные крепления для фиксации.





Транспортный контейнер-аппарель, закреплен на палубе судна.

Выгрузка ТКГБ производится гидравлическими механизмами аппарели с жестким креплением станка и ограничением от раскачивания при волнении.

Спуско-подъемные операции производятся оператором аппарели и оператором СПУ/Лебедки

Для спуска на глубину и подъема ТКГБ используется ТВ-лебедка (ЛМГ-160/2100-3,9 РЭ) с тяговым усилием 160 кН и СПУ левого борта.

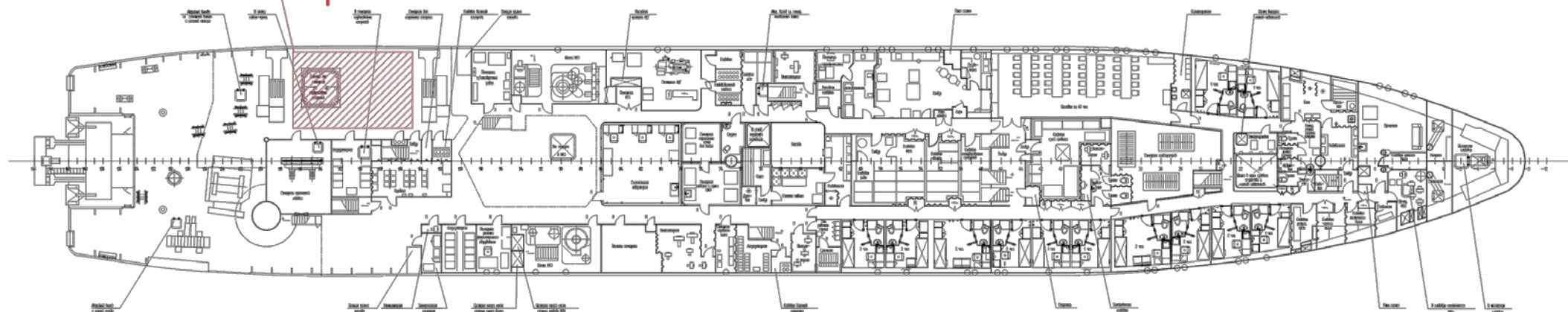
Удобное обслуживание

Удобная транспортировка

Размещение буровой ТКГБ
в транспортном положении



Размещение буровой ТКГБ
в рабочем положении



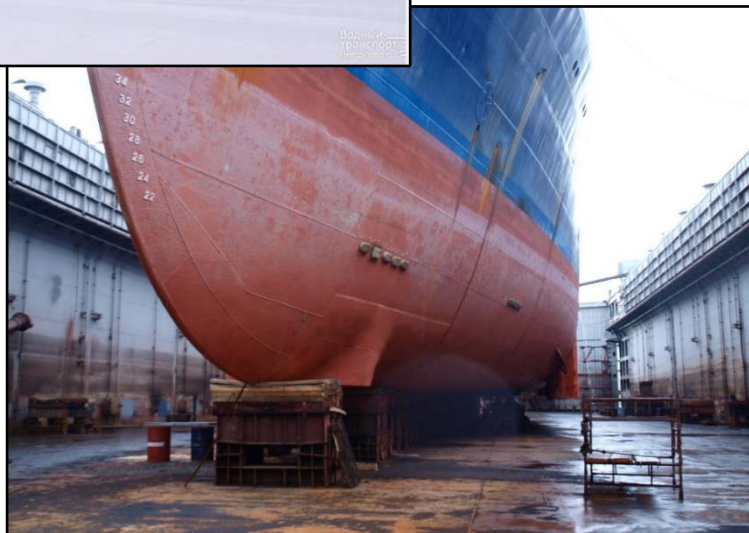
ТРЕБОВАНИЯ К СУДНУ

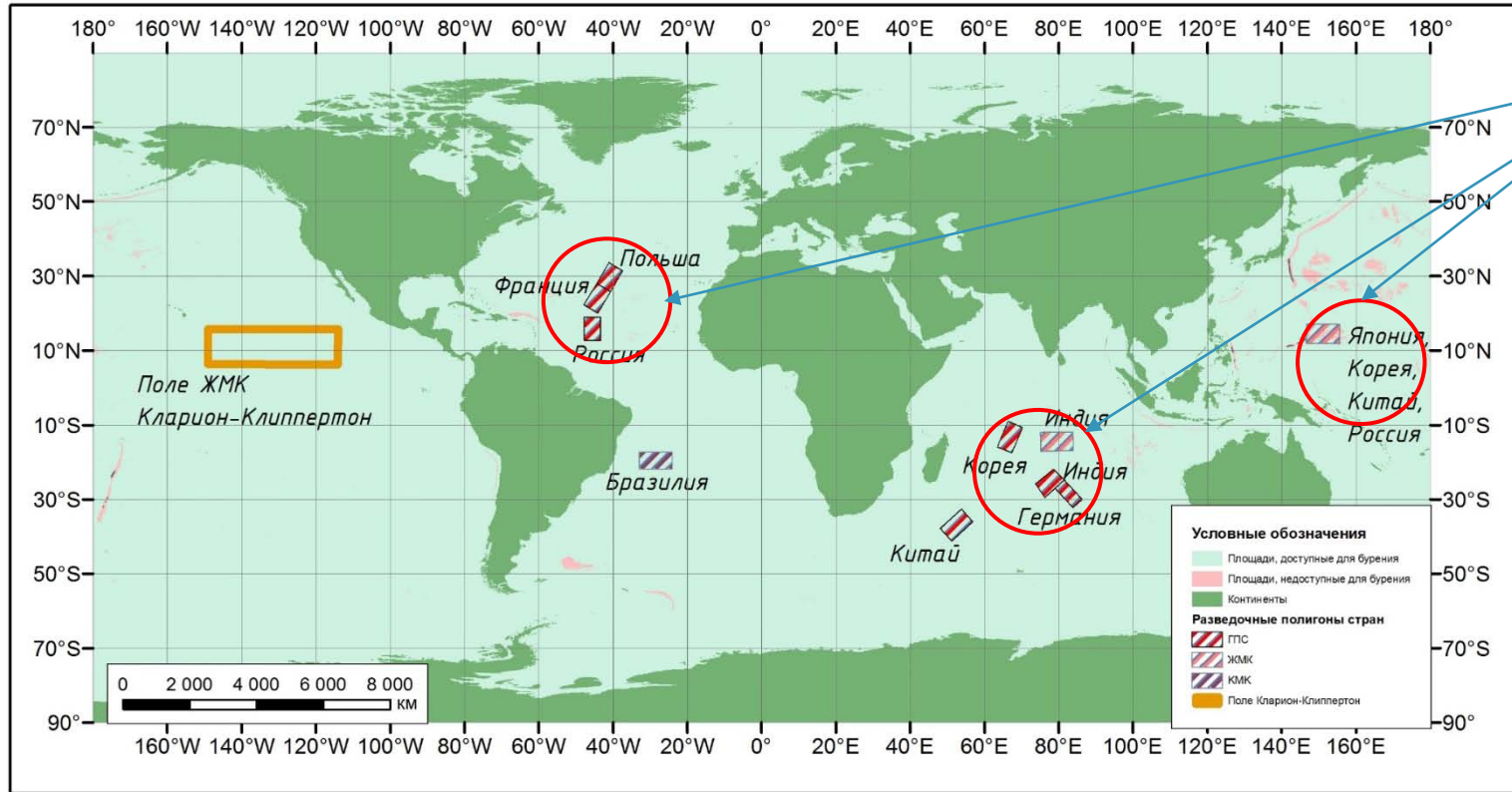
Современные суда для обеспечения работ по глубоководному и сверхглубоководному бурению скважин должны быть оснащены новейшими и наиболее передовыми системами динамического позиционирования, автоматически контролирующими положение судна исключительно посредством активного использования судовых движителей. Так, на НИС «Профессор Логачев» используются:

1. Подруливающее устройство GRA1350, 500кВт (пр-во Голландия, 2015)
2. Система управления движением судна АСУД-5(пр-во Россия)

При выполнении спуско-подъемных операций комплекса ТКГБ на глубинах до 6000 м должны быть рассчитаны максимальная и допустимая статические нагрузки на крюк, которые будут воздействовать на выносной портал судна. **Превышать расчетную величину категорически запрещено ввиду возможного опрокидывания судна.**

Для установки аппарели палуба судна должна быть оборудована соответствующими креплениями. Борт судна должен иметь вырез на уровне палубы. Ширина выреза должна быть не менее габаритной ширины морского контейнера (длина 6.06 метров, ширина 2.4 метра, высота 2.6 метра).





Исследования в рамках контракта МОМД «Выявление конкретных рудных объектов и оценка потенциальных ресурсов слагающих их руд»

- размещение на шельфе или на глубоководном дне Мирового Океана подводных систем стратегического и научного назначения.
- обеспечение надежного строительства подводных систем различного назначения и их размещения на заданной глубине в плавучем состоянии.
- проведение инженерно-геологических изысканий под строительство

ТКГБ применим для исследования разреза дна акваторий, где необходимо бурение с отбором керна в недоступных для стандартных буровых установок местах

Описание тренда и перспективы

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ в РФ:

- [РАБОТА НА САХ В РАМКАХ КОНТРАКТА МОМД ГПС](#)
- [РАБОТА В РАМКАХ КОНТРАКТА МОМД КМК](#)
- [ВЫПОЛНЕНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ](#)

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИИ ЗА РУБЕЖ:

- [NIOT](#) Национальный Институт Морских Технологий, Индия
- [IFREMER](#) Французский научно-исследовательский институт по эксплуатации морских ресурсов
- [KIOST](#) Корейский научный институт по эксплуатации морских ресурсов
- [COMRA](#) Научно-исследовательская ассоциация Китая по изучению полезных ископаемых океана
- [CPRM](#) Компания по исследованию минеральных ресурсов, Бразилия

Основные заказчики



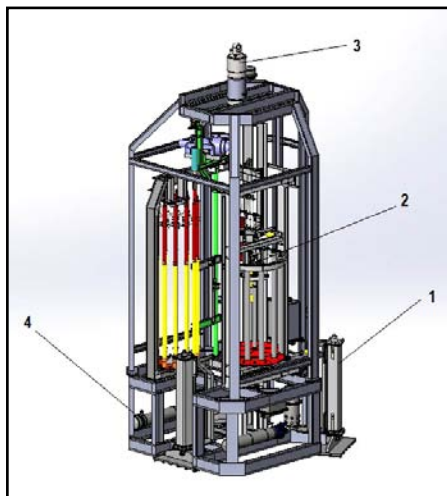
Основные партнеры



Основные конкуренты



№ П/П	НАЗВАНИЕ БУ, КОМПАНИЯ ПРЕДОСТАВЛЯЮЩАЯ ОБОРУДОВАНИЕ	СТРАНА ПРОИЗВОДИТЕЛЬ (СТРАНА РАЗМЕЩЕНИЯ БУ)	МАКС. ГЛУБИНА	МАКС. ГЛУБИНА БУРЕНИЯ	СТОИМОСТЬ
1	BMS – Bentic Multi-coring System. WILLIAMSON & ASSOCIATES	США	6000 м	Бурение : 20-30 метров Диаметр керна 44 мм	- 2,5-3,5 млн долл. - 3,5-4,5 млн долл. (включая спуско-подъем. оборудование)
2	CRD100 Seafloor Drill Cellula Robotics	Канада	3000 м	Бурение : 100 м Диаметр инструмента 74-146 мм	-5,3 млн долл. + затраты на спуско-подъем. оборудование
3	PROD4, Benthic	США	4000 м	Бурение : 100 м Диаметр керна – 72 мм	Только аренда оборудования в сутки 60-70 тыс. долл +моб/демоб. 1,5млн. долл
4	Seafloor Drills, Fugro	США	4000 м	Бурение : 150 м Диаметр керна – 73 мм	Нет данных
5	RD2 Remote Seabed Rockdrill BGS	Великобритания	4000 м	Бурение : 55 м Диаметр керна – 61,1 мм	Нет данных
6	ROVDrill Geotechnical surveying ROV system	США	2500 м	Бурение : 50 м Диаметр керна – 73 мм	Нет данных
7	MARUM-MeBo70 drill rig, Marum- University of Bremen Research Faculty	Бремен, Германия	2000 м	Бурении - 80м Диаметр керна – 56-63 мм	Нет данных



ТКГБ, РОССИЯ



- Малые габариты (помещается в контейнер)
- Модульность
- Производство в РФ
- Установка доп. опций



BMS – Bentic Multi-coring System.
WILLIAMSON & ASSOCIATES, США



- Высокая цена
- Значительные габариты
- Антироссийские санкции
- Ограничение по техническим параметрам
- Сервисное обслуживание

Применение зарубежных аналогов **БЕСПЕРСПЕКТИВНО!**

Создание инновационной разработки «Технологического комплекса глубоководного бурения» откроет новые возможности в морской геологии для Российской Федерации:

- ✓ Позволит создать конкуренцию в области морских исследований таким странам как США, Германия, Великобритания,
- ✓ Позволит выполнить обязательства по Контракту МОМД,
- ✓ Откроет возможность выявить пространственное распределение сульфидных руд глубины, с последующим подсчетом запасов.
- ✓ За счёт использования роботизированной системы спуско-подъема, использование ТКГБ позволит обеспечить наиболее безопасное проведения работ для персонала.
- ✓ Роботизация комплекса в целом значительно снижает стоимость проведения работ, за счет оптимального времени бурения, времени подготовки персонала и снижения ошибок.
- ✓ Взаимозаменяемость узлов и модулей комплекса, с уже существующим глубоководным оборудованием, а также производство в РФ сократят расходы на ремонт и обслуживание.
- ✓ Мобильность установки позволит осуществить транспортировку в контейнере в любую точку Мира, тем самым облегчит логистику при выполнении коммерческих работ.



Спасибо за внимание!