

Центр  
компетенций  
технологического  
развития ТЭК



# РАЗВЕДОЧНОЕ БУРЕНИЕ НА ШЕЛЬФЕ \_ БУ 2.0



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# Ледостойкое мобильная буровая установка ЛМБУ

для разведочного бурения в Арктике и на Дальнем Востоке

- ❑ Центр компетенций технологического развития ТЭК Минэнерго РФ
- ❑ Минвостокразвития России
- ❑ Правительство Сахалинской области
- ❑ Российские инжиниринговые компании

Ледостойкое буровое судно с дельтовидной формой корпуса



БС

Ледостойкая самоподъемная буровая установка (трёхопорная)



СПБУ

Погружная буровая установка для круглогодичного бурения во льдах



ПБУ

# ЛМБУ

## Анализ батиметрии морей Арктики и Дальнего Востока России

0-20 м

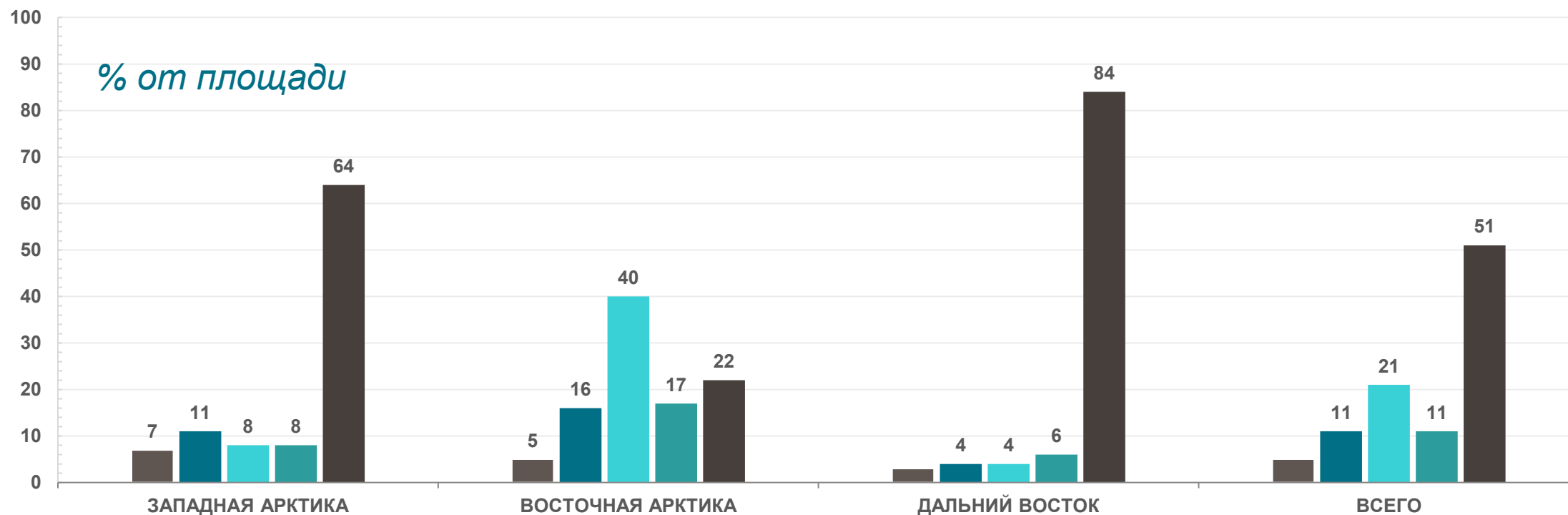
20-40 м

40-60 м

60-80 м

&gt;80 м

Результаты распределения глубин по ЛУ и НГПС (в составе ЛУ и нераспределённых) на арктическом шельфе РФ и шельфе РФ на Дальнем Востоке



На 1 июня 2020 г. всего существует 93 лицензионных участка (ЛУ) в Арктике и на Дальнем Востоке, распределенных между компаниями ПАО «Роснефть», ПАО «Газпром», ПАО «Газпром нефть», ПАО «НОВАТЭК» и АО «Севернефтегаз», и множество известных нераспределенных нефтегазоперспективных участков шельфа. Площадь действующих лицензий составляет 1656 тыс. км<sup>2</sup>.

# ЛМБУ

## Ледовая обстановка в морях Арктики и Дальнего Востока России

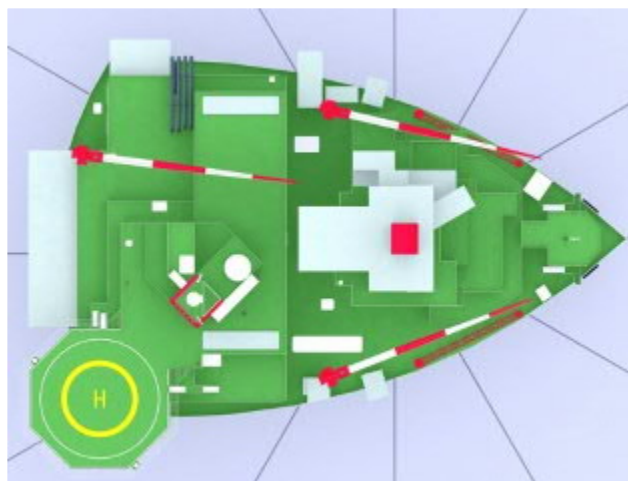
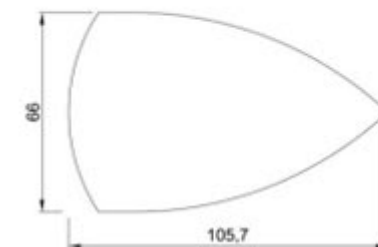
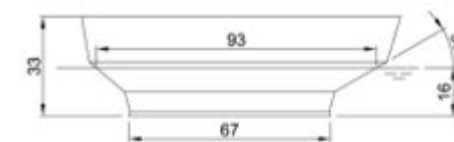
Акватория	Наличие многолетних льдов/айсбергов	Средняя максимальная толщина ровного ледового поля, м	Усредненная длительность для ровного ледового поля различной толщины, недель					
			Открытая вода или сплоченность льда менее 10%	Условная толщина ровного ледового поля (без учета увеличения толщин льда при торошении)				
				Менее 0,3 м	Менее 0,6 м	Менее 1 м	Менее 1,4 м	1,4 м и более
Баренцево море, юг (Печорское)	Нет	0,9	13	10	4	10	10	5
Баренцево море, северо-восток	Есть, часто	1,5	13	4	6	10	9	10
Карское море, юго-запад	Нет/редко	1,2	9	10	6	6	6	15
Карское море, северо-восток	Есть, часто	1,8	3	6	5	3	2	33
Море Лаптевых	Есть	2,0	10	3	6	7	5	21
Восточно-Сибирское море	Есть	2,3	9	4	5	6	8	20
Чукотское море	Редко	1,8	12	3	5	6	8	18
Берингово море	Нет	1,2	30	3	5	12	2	0
Охотское море	Нет	1,2	26	4	6	14	2	0
Японское море север	Нет	0,4	40	8	4	0	0	0

# Ледостойкое буровое судно

с дельтовидной формой корпуса



- Передвижение своим ходом в открытой воде со скоростью до 15 уз.
- Корпус судна класса не ниже Arc 7. Возможность плавания при проводке ледоколом в однолетних арктических льдах толщиной до 2 м
- Бурение в однолетнем ровном льду толщиной до 1,4 м
- Система якорного удержания турельного типа с возможностью экстренного отсоединения
- Глубина моря от 60 до 1000 м
- Операционный сезон от 26 до 46 недель
- Пассивное флюгирование
- Автономность до 100 сут.

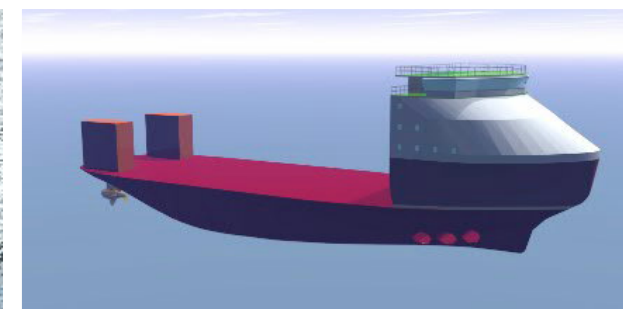
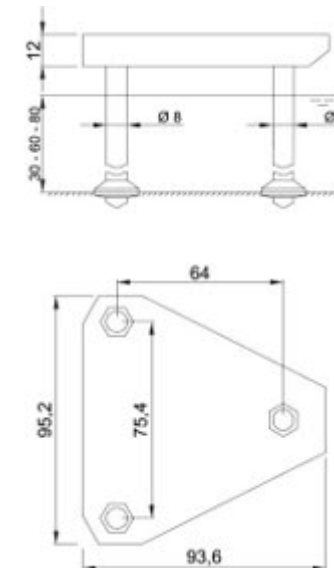


# Ледостойкая СПБУ

трёхопорная



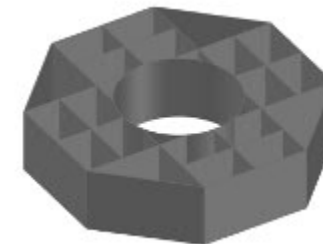
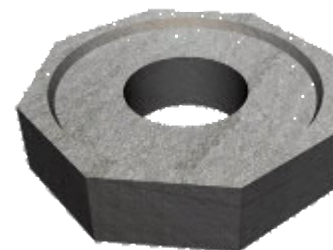
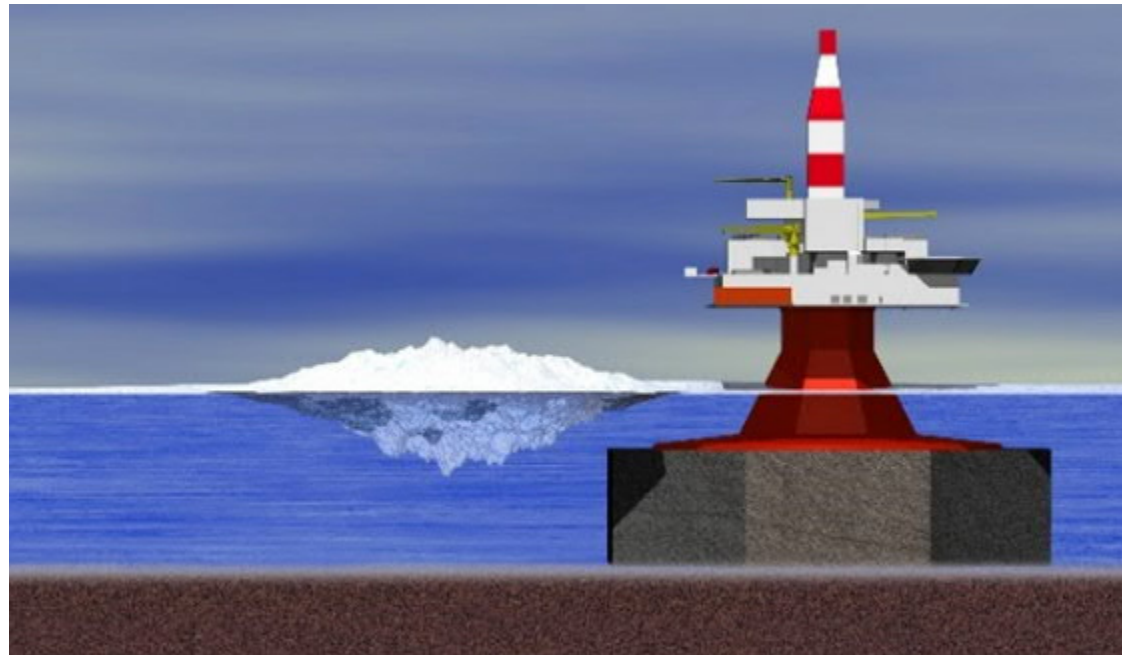
- Транспортное судно класса Arc 7 «heavy lift» г/п от 50000 тонн
- Бурение в однолетнем ровном льду толщиной до 1 м
- Глубина моря от 10 до 80 м
- Операционный сезон от 21 до 40 недель
- Автономность до 30 сут.
- С ростом глубины ледостойкость снижается:
  - при глубине 40 м — до 1 м
  - при глубине 60 м — до 0,8 м
  - при глубине 80 м — до 0,6 м



# Погружная буровая установка



- Передвижение своим ходом в открытой воде со скоростью до 15 уз.
- Бурение в однолетнем ровном льду толщиной до 1,4 м
- Система якорного удержания турельного типа с возможностью экстренного отсоединения
- Глубина моря от 20 до 60 м
- Круглогодичный операционный сезон во льдах до 3 м
- Автономность до 100 сут.



# Цифровой буровой комплекс – рынок РФ

Всего буровых установок от 100 до 750 т и выше – 1800 единиц.

Современных буровых установок с АСУ ТП: не более 20%.

Средняя ежегодная потребность в буровых установках до 2035 года для поддержания текущего уровня добычи: 105 ед.

Текущее производство российских буровых установок заключается в производстве металлоконструкций с проектами размещения на них иностранного оборудования или произведённого в РФ, но максимум из 30%-40% российских комплектующих по конечной цене выше или сравнимой с иностранными предложениями на рынке.

Текущая средняя стоимость полнокомплектной классического бурового комплекса от 0,7 до 1 млрд. руб.





# Цифровая буровая установка

## БУ 2.0

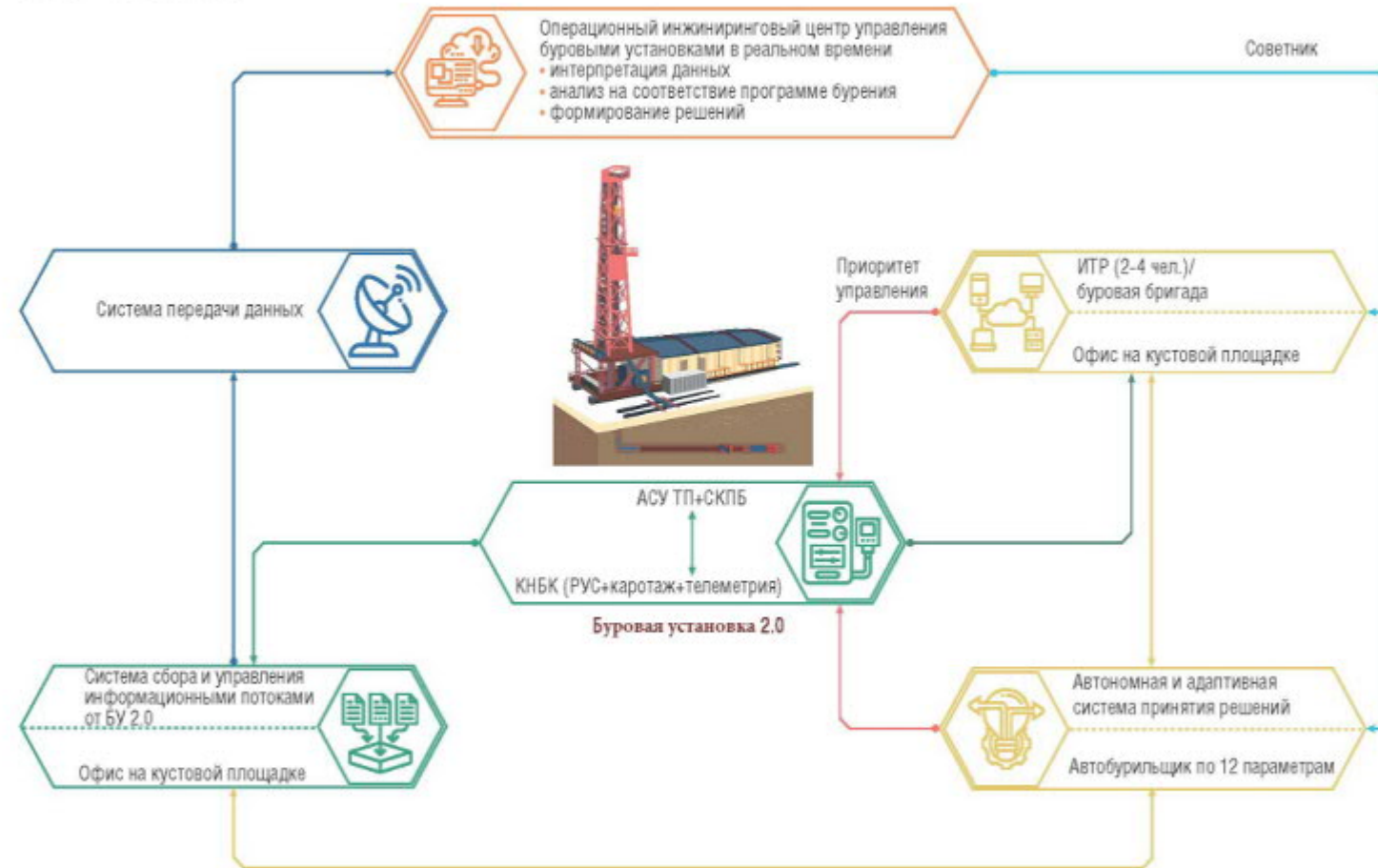


# ЦИФРОВАЯ БУРОВАЯ УСТАНОВКА

БУ 2.0



ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
РАЗВИТИЯ ТЭК



# ЦИФРОВАЯ БУРОВАЯ УСТАНОВКА

Цифровая буровая  
установка

## АВТОНОМНАЯ И АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Буровая  
установка 2.0

ЛОКАЛЬНАЯ ИНТЕГРАЦИОННАЯ СИСТЕМА - МЕСТОРОЖДЕНИЕ

УДАЛЁННАЯ АНАЛИТИЧЕСКАЯ  
СИСТЕМА - ОФИС



Спутниковый высокоскоростной интернет



### ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА

БЛОК АВТОНОМНОГО БУРЕНИЯ	ОПЕРАЦИОННЫЙ И АППАРАТНЫЙ БЛОК	БЛОК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ
<ul style="list-style-type: none"> <li>Система автономного бурения</li> <li>Буровая технологическая система проводки скважины</li> <li>Система предупреждения аварий в процессе бурения</li> <li>Плавное регулирование крутящего момента</li> <li>Поддержание рабочего давления на рабочей площадке</li> <li>Автоматизированная система СПО</li> <li>Система «одна свеча»</li> <li>Система контроля оборудования на рабочей площадке - безопасный доступ на рабочую площадку</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>АСУ ТП буровой установки</li> <li>Система контроля параметров бурения (СКПБ), интегрированная в АСУ ТП БУ</li> <li>Локальная предиктивная система технического обслуживания и ремонта буровой установки (СТОиР)</li> <li>ПО для геонавигации, геомеханики, петрофизики</li> <li>Человеко-машинный интерфейс (HMI)</li> <li>Сеть бурового комплекса</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Система контроля при спуске ОК</li> <li>Система ограничения и перераспределения мощности</li> <li>Система поддержания параметров бурового раствора</li> <li>Автоматизированный цементировочный комплекс</li> </ul>

### ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА

#### АНАЛИТИЧЕСКИЙ БЛОК

- Буровая аналитическая система – удалённый мониторинг бурения
- Удалённая предиктивная система технического обслуживания и ремонта буровой установки (СТОиР)
- Предиктивная система учёта и анализа непроизводительного времени

#### ИНФОРМАЦИОННЫЙ И МОДЕЛЬНЫЙ БЛОК

- Сбор и хранение информации
- Построение физико-математических моделей