

**V Международная научная конференция
«АРКТИКА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ»**

***Перспективы цифровой
трансформации цепи поставок
шельфовых проектов в Арктической
зоне Российской Федерации***



***Гафуров А.Р., канд. экон. наук,
доцент кафедры ЭУиПП МАГУ.
Скотаренко О.В., докт. экон. наук,
доцент кафедры ЭУиПП МАГУ***

Арктический шельф России



В современном международном праве закреплено разделение Арктики на пять секторов. В двадцатых годах прошлого века СССР, Норвегия, Дания, США и Канада выдвинули концепцию о полярных секторах, согласно которой земли и острова, находящиеся в пределах полярного сектора соответствующей страны, входят в состав государственной территории.

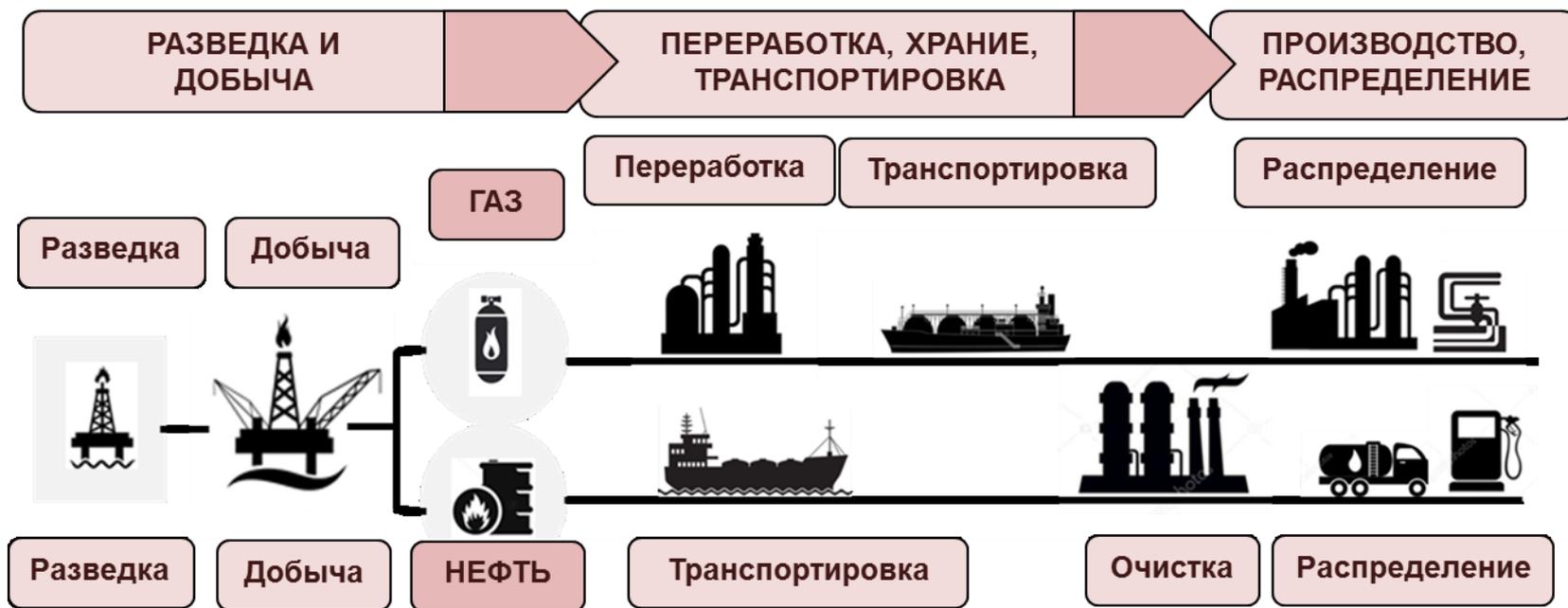
Распределение запасов нефти по страновым секторам Арктики, %



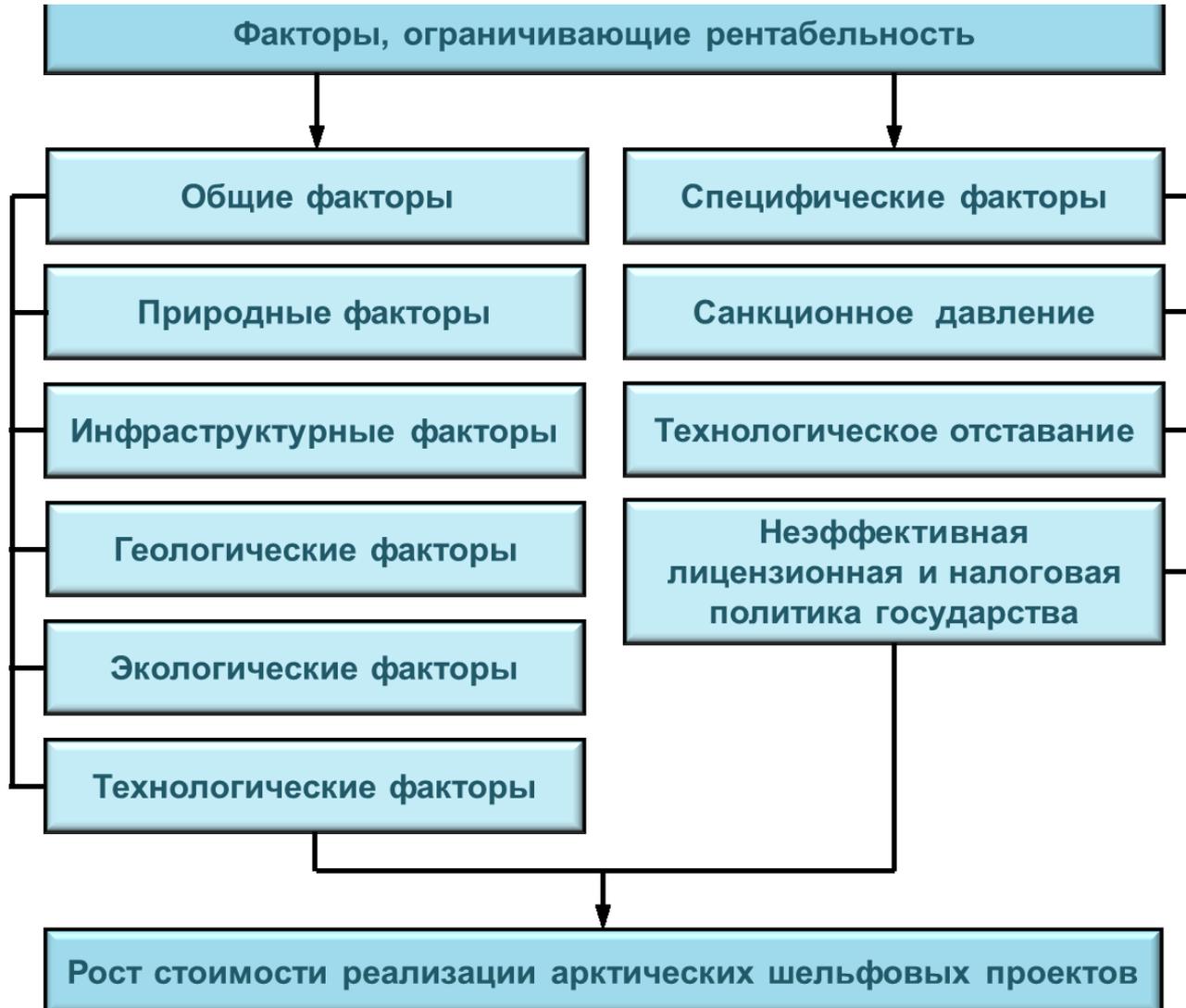
Распределение запасов газа по страновым секторам Арктики, %



Цепочка поставок предприятий нефтегазового комплекса



Факторы, ограничивающие рентабельность шельфовых проектов в Арктической зоне РФ



Влияние цифровой трансформации на нефтяной рынок



Ключевые эффекты цифровой трансформации:

- Снижение затрат и сокращение срока НИОКР и промышленных испытаний за счет увеличения эффективности использования получаемой информации, а значит, более точного моделирования и прогнозирования.
- Увеличение эффективности технологии уже на стадиях промышленного внедрения и коммерциализации.
- Стимулирование появления «прорывных» технологий.
- Повышение конкуренции, что будет способствовать постоянному росту продуктивности и эффективности, а значит, и поиску новых решений.
- Комбинация развития цифровых продуктов и производственных решений будет значительно влиять на объемы предложения нефти за счет роста коэффициента извлечения по мере развития технологий.
- Рост операционной эффективности будет удешевлять стоимость новой добычи. Причем там, где активно внедряются новые дорогостоящие технологии (глубоководный шельф, плотные породы).

Сравнительный анализ отдельных инноваций в сфере цифровой трансформации ПАО «Газпром нефть» и ПАО «Роснефть» за 2018-2019 г.г.

	Разведка			Разработка			Добыча		
	Геологическая перспективность	Сейсмическое моделирование	Геолого-разведочное бурение	Планирование разработки	Проектирование и строительство	Эксплуатационное бурение	Заканчивание скважины	Добыча	Внутрискважинные работы и кап. ремонт скважин
ПАО «Роснефть»	Программный комплекс для геологического моделирования	Облачные технологии обработки и интерпретации сейсмических данных 3D-модель для разработки трудноизвлекаемых запасов газа	Программный комплекс для геологического моделирования	----	Модели «Гибридных двойников» «Цифровой близнец»	Симулятор гидроразрыва пласта *	Очистка забоя скважин после ГРП	Микробный препарат для утилизации нефтяных загрязнений северных морей	----
				Программное обеспечение для автоматизации газовых и газоконденсатных промыслов					
	ЦАВГИ (Цифровой центр анализа и визуализации геологической информации)			Предиктивный ТОиР объектов добычи		Центры удаленного управления бурением	Центры удаленного управления добычей		
ПАО «Газпром нефть»	---	Разработка цифровых моделей месторождений на базе ИИ	Разработка программы для повышения точности бурения скважин	«Когнитивный инжиниринг»	Самообучающаяся программа для оптимизации затрат при строительстве сложных горизонтальных скважин	«Цифровое бурение»	«Центр управление добычей» цифровая система (ЭРА)		
	«Когнитивный геолог»								

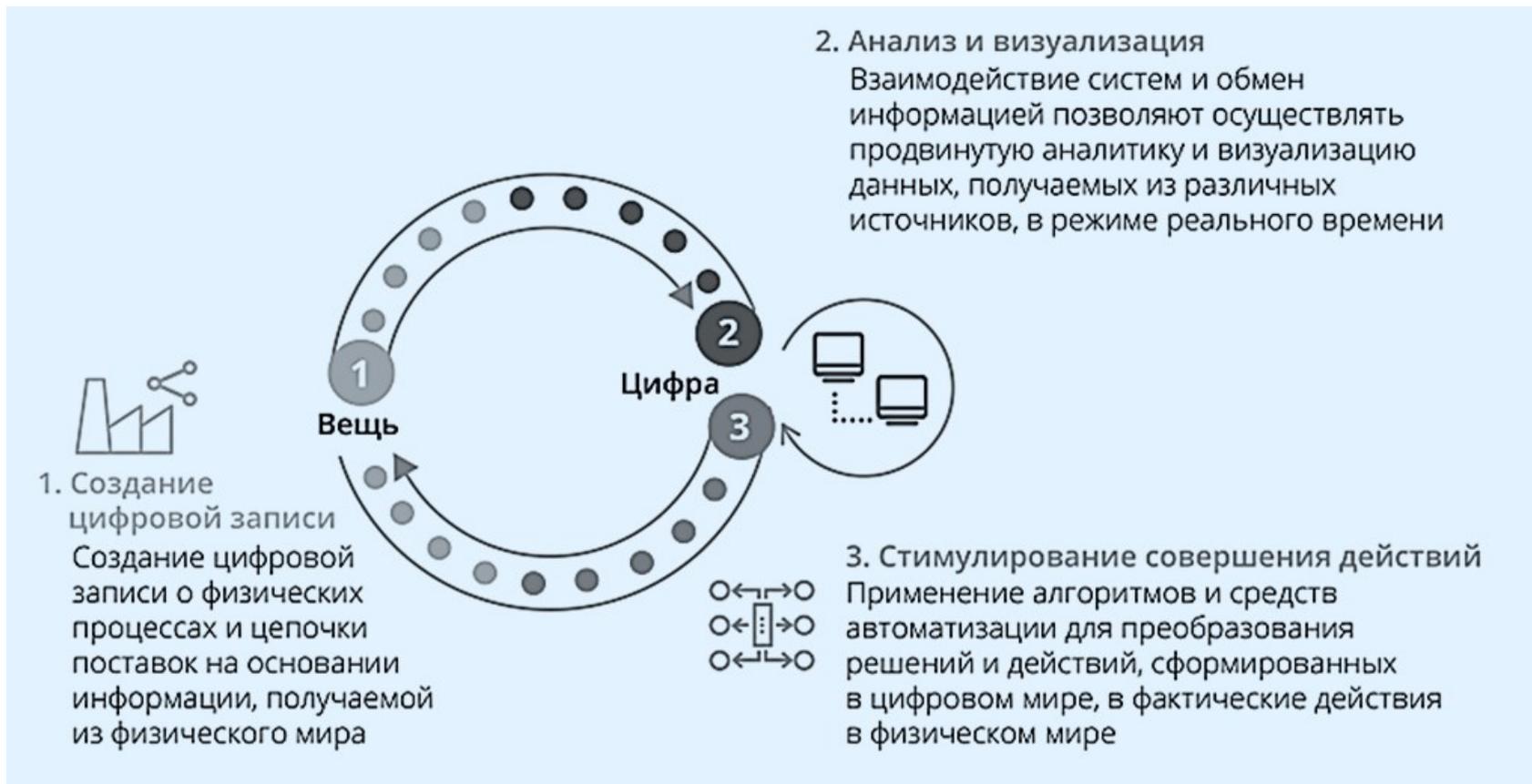
- Инновации на мировом нефтегазовом рынке
- Инновации на российском нефтегазовом рынке

Сравнительный анализ реализации прорывных цифровых решений ПАО «Газпром нефть» и ПАО «Роснефть»

1	2	3	4	5	6	7
Сценарий включен в план	Сформирована концепция	Проведена оценка целесообразности пилотирования технологии (прототип)	Утвержден технико-экономический проект пилота	Пилотный проект запущен в реализацию	Пилотный проект успешно реализован	Запущен промышленный тираж технологии

Ключевые программы ПАО «Газпром нефть»	Оценка зрелости (1-7)		Ключевые программы ПАО «Роснефть»
Когнитивный геолог	5,5	4,0	ЦАВГИ
Когнитивный инжиниринг	4,5	2,5	Предиктивный ТОиР объектов добычи
Центр управления проектами	4,5		
Цифровое бурение	4,5	3,5	Центры удаленной добычи
Центр управления добычей	5,5	4,5	Центры удаленного бурения

Цикл «Вещь-Цифра-Вещь»



Текущий уровень цифровой зрелости и краткосрочный прогноз внедрения цифровых технологий в сегменте разведки и добычи

ЭТАПЫ \ ФАЗЫ		Разведка			Разработка			Добыча		
		Геологическая перспективность	Сейсмическое моделирование	Геологоразведочное бурение	Планирование разработок	Проектирование и строительство	Эксплуатационное бурение	Заканчивание скважины	Добыча	Внутрискважинные работы, кап.ремонт
Вещь-цифра	Механизация									
	Установка датчика									
	Передача									
Цифра	Интеграция									
	Анализ									
	Визуализация									
	Дополнение									
Цифра-вещь	Роботизация									
	Создание									
	Виртуализация									



Лидеры нефтегазовой отрасли



ПАО «Газпром нефть»



Текущий уровень цифровой зрелости отрасли



Предполагаемы цифровые технологии для внедрения в краткосрочной и среднесрочной перспективе

Роботы компании Royal Dutch Shell Автоматическая платформа Esonor



Royal Dutch Shell , внедряет программу Sensabot – удаленно контролируемые роботы, способные функционировать в локациях, опасных для человека



Первая дистанционно управляемая нефтяная платформа Oseberg H введена в эксплуатацию на норвежском шельфе. Использование такого решения позволило Statoil существенно сократить издержки

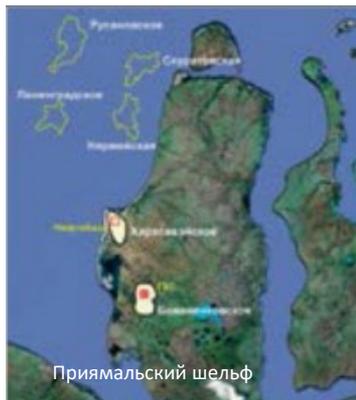
Эффективность различных технологий интеллектуального месторождения /скважины

Разработчик	Технология	Влияние на запасы / добычу	Влияние на экономику
Shell	Smart Field	КИН до +10% КИГ до +5%	Простои до -10% Затраты до -20%
Chevron	i-field	КИН +6% Добыча +8%	-
BP	Field of the future	Добыча +1-2%	-
Petoro	Smart Operations	-	Capex -50%
Statoil	Integrated Operations	Добыча +20%	-
Halliburton	Real Time Operations	-	Capex -20%

Продукты по созданию умных месторождений и интеллектуальных скважин позволяют повысить коэффициент извлечения на 5-10% и снизить затраты

Необходимый уровень цен на продукцию, обеспечивающий ВНД в 10 % для Приямальских проектов при действующей налоговой системе (ДНС)/ льготы для шельфа

Показатели	ДНС / льготы			
	Русановское месторождение	Ленинградское месторождение	Нярмейское месторождение	Скуратовское месторождение
Цена реализации газа на рынке Европы, долл/1000 м ³	691/535	623/480	617/353	665/445
Цена нефти Urals, долл/баррель	158/122	142/110	141/99	152/102



Сценарий цен на нефть, долл./барр. (2 сценария)

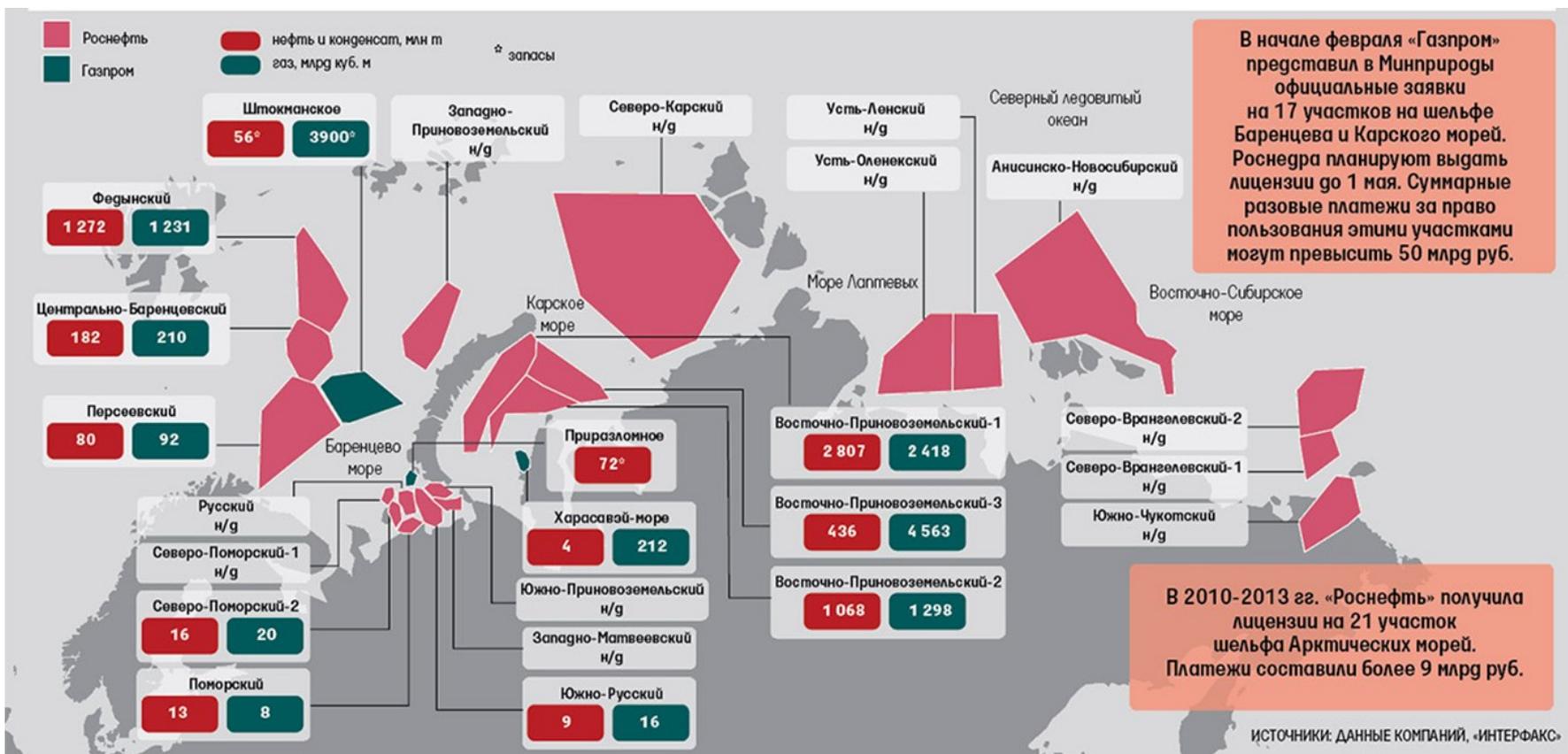
	2016	2017	2020	2025	2030	2035
Status quo	45,7	55,9	59,3	58,6	57,7	57,12
Цифровая трансформация	45,7	55,9	59,3	53,9	46,4	40,0
Изменение	0%	0%	0%	-8%	-20%	-30%



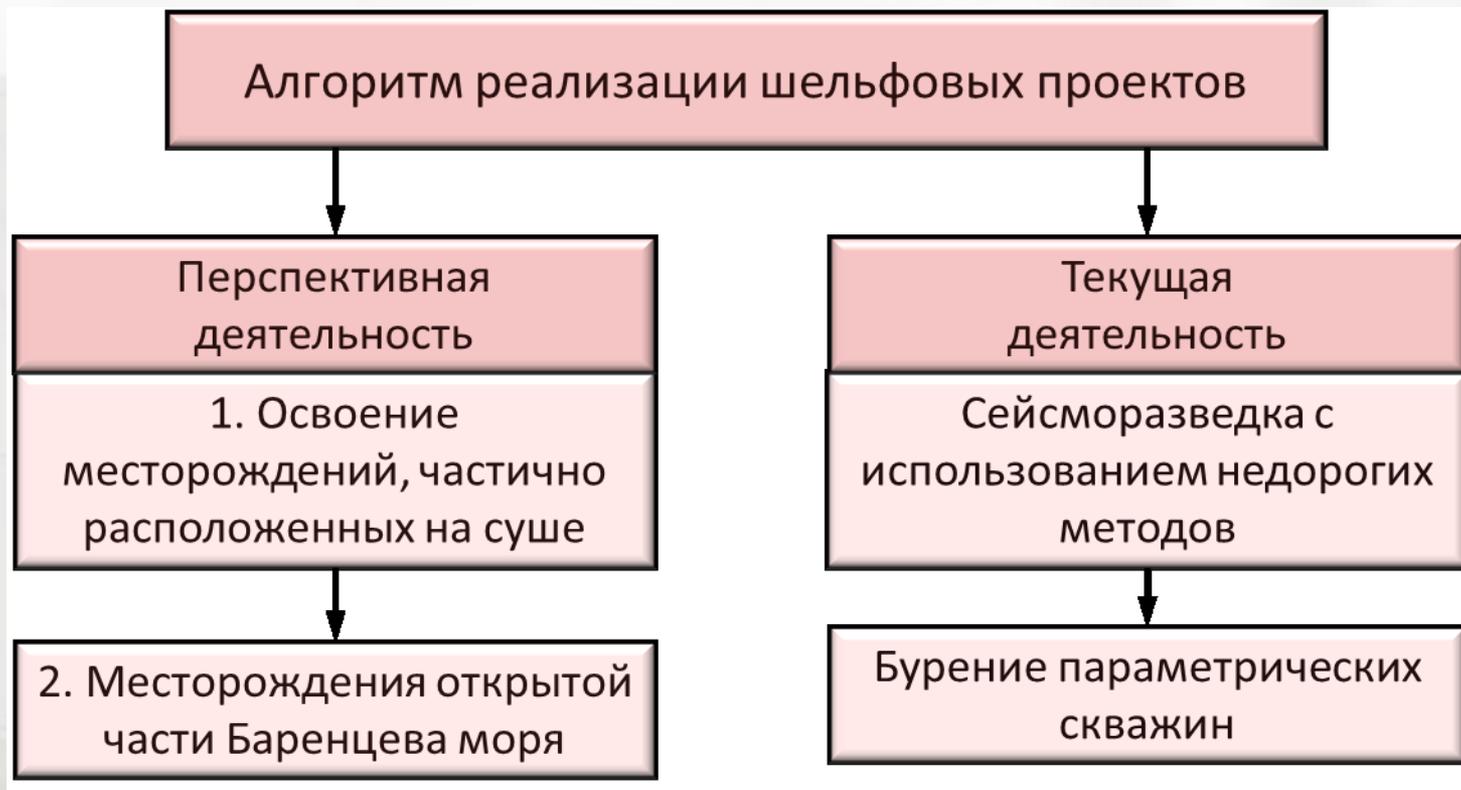
Перечень наиболее важных видов продукции для импортозамещения и локализации производств с целью технологического развития ПАО «Газпром» (для морских месторождений)

Наименование импортных комплектующих, составных частей, материалов и других МТР	Наименование зарубежных производителей продукции (производитель / разработчик / страна)
Оборудование систем обеспечения работы подводных добычных комплексов	
Береговая электрическая система	General Electric (США); Aker Solutions (Норвегия); FMC Technologies (США, Норвегия); One Subsea (США)
Береговая гидравлическая станция	
Подводный распределительный электро-гидравлический блок фонтанной арматуры / манифольда	
Гидравлическая жидкость	Castrol (США)
Шлангокабели	Aker Solutions (Норвегия); Nexsans; Technip; АВВ (Швейцария); Season; Siemens (ФРГ)
Гидравлические, электрические соединители (коннекторы)	
Фонтанная арматура и колонные головки	
Колонная головка подводной скважины	General Electric; Aker Solutions; FMC Technologies; One Subsea; Drill Quip
Система фонтанной арматуры (более 2500 комплектующих со штуцерным модулем)	
Штуцерный модуль (многофазный подводный расходомер, подводный штуцер) (более 750 комплектующих)	
Система подвески НКТ	
Трубы, соединительные детали, узлы и изоляционные материалы	
Донная опорная плита, манифольд – система кранов и трубопроводов	General Electric; Aker Solutions; FMC Technologies; One Subsea
Опорная плита, система удержания на дне (основания / сваи)	
Подводные краны и задвижки, система трубопроводной обвязки	
Оконечные устройства (PLET)	
Камера приема-запуска очистного устройства (PL)	
Линейный тройник (ILT)	
Защитные конструкции	
Защитные конструкции подводных фонтанных арматур	General Electric; Aker Solutions; FMC Technologies; One Subsea
Защитные конструкции оконечных устройств трубопроводов	
Защитные конструкции линейных тройников	
Услуги	
Услуги по надзору над работами, работы по наладке и сопряжению оборудования, текущий ремонт и обслуживание элементов системы подводной добычи	General Electric; Aker Solutions; FMC Technologies; One Subsea
Обеспечение управления процессом спуска и монтажа подводного оборудования и освоение эксплуатационных скважин	
Техническое обслуживание и текущий ремонт системы управления ПДК	
Услуги по интеграции работ в ходе производства, поставки, эксплуатации и технического обслуживания ПДК (EPCМ-контрактор)	
Программное обеспечение	
Программное обеспечение системы виртуальных расходомеров (аналогичное FlowManager)	General Electric; Aker Solutions; FMC Technologies; One Subsea

Лицензионные участки «ПАО Газпром нефть» и «ПАО Роснефть» в Арктике



Алгоритм реализации шельфовых проектов в Арктической зоне РФ



Выводы

Отсутствие перспектив новых шельфовых проектов в Арктической зоне РФ позволяет говорить о ряде негативных последствий для процессов цифровой трансформации в цепи поставок:

- *Снижения возможности масштабирования отечественных цифровых решений;*
- *Рост стоимости отечественных разработок в сфере цифровизации;*
- *Отсутствие достаточных стимулов для занятия лидирующих позиций в мире в сфере цифровой трансформации.*

Для повышения уровня цифровой зрелости цепи поставок шельфовых проектов необходимо концентрировать ключевое внимание на прорывных (дизруптивных) технологиях, использование которых позволит добиться существенного снижения себестоимости добычи нефти на территории Арктической зоны.

***Спасибо
за внимание!***

