



Алексей ФАДЕЕВ
доктор экономических наук,
исполнительный директор Ассоциации
полярников Мурманской области,
г.н.с ИЭП КНЦ РАН, профессор ВШПМ

**Цифровизация нефтегазового
комплекса в Арктике как
стратегический приоритет
успешной деятельности
энергетических компаний**

Россия в Арктике



XI век

1733–1742

1898

1937

1972

2014

Великая Северная экспедиция описала арктическое побережье и составила карты

Русские мореплаватели начали осваивать моря Северного Ледовитого океана

Построен первый в мире арктический ледокол «Ермак»

Заработала первая в мире дрейфующая полярная станция «Северный полюс-1»

Валерий Чкалов совершил первый беспосадочный перелет через Северный полюс

Морская арктическая геологоразведочная экспедиция СССР начала разведку нефти и газа на шельфе

Первую партию нефти отгрузили с платформы «Приразломная»

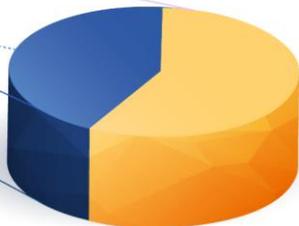
Арктика в цифрах

Мировые неразведанные запасы нефти и газа

22%
в Арктике



58%
в России



6%

площади Земли



Северный полюс

В Арктике 61 крупное углеводородное месторождение

43 из них —
в российском секторе

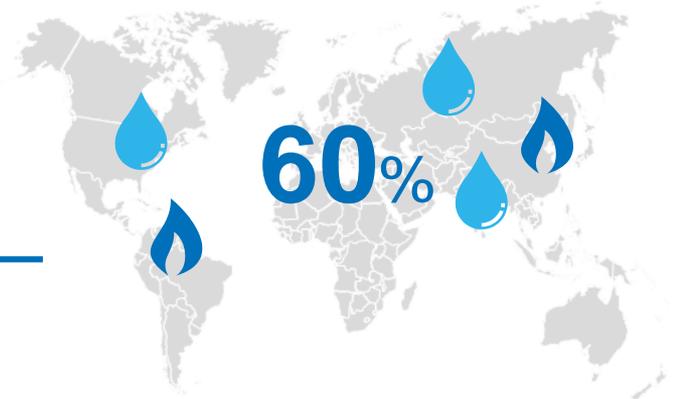
По данным Oxford Institute for Energy Studies и оценкам национальных энергетических ведомств

Почему шельф настолько важен?

Рост мировой потребности



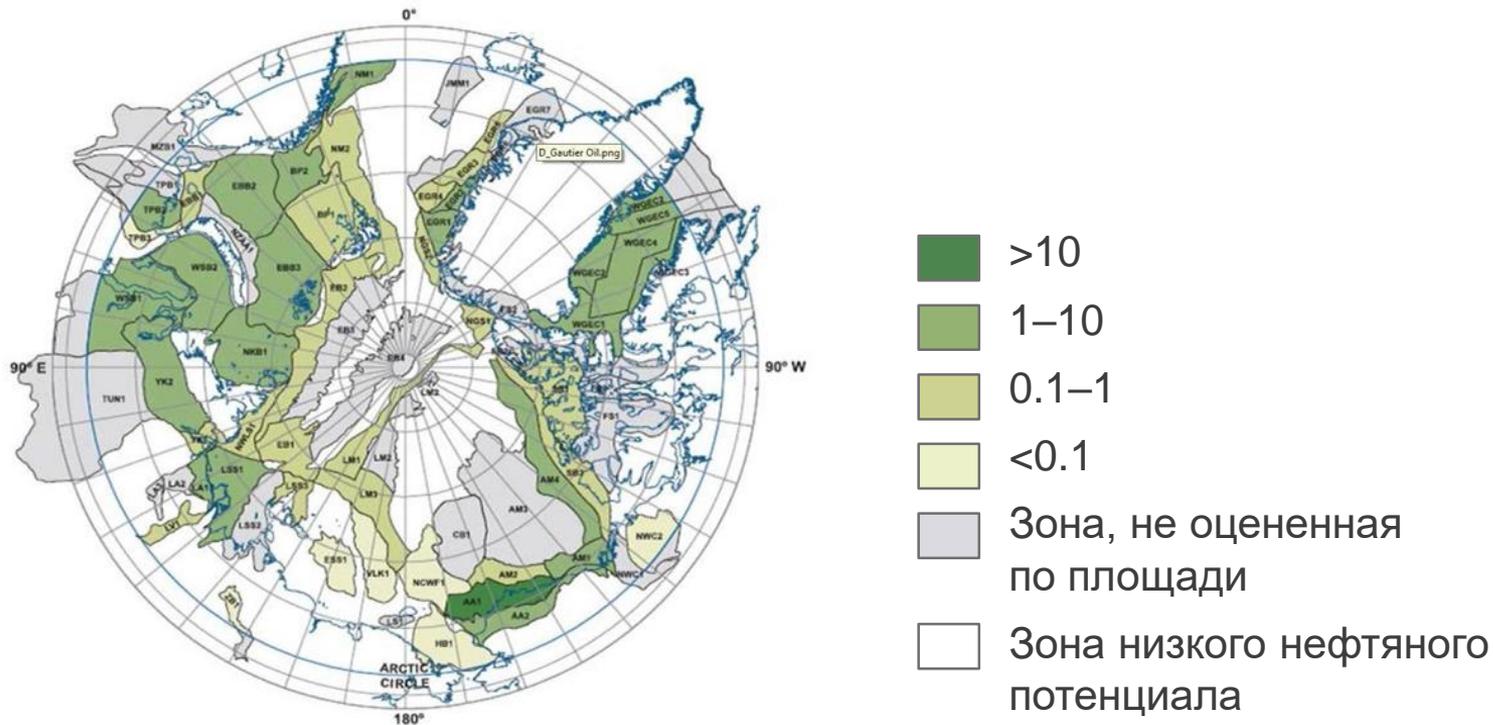
60 % планируемой добычи нефти и газа в **2035** будет осуществляться из месторождений, **которых еще нет на карте**



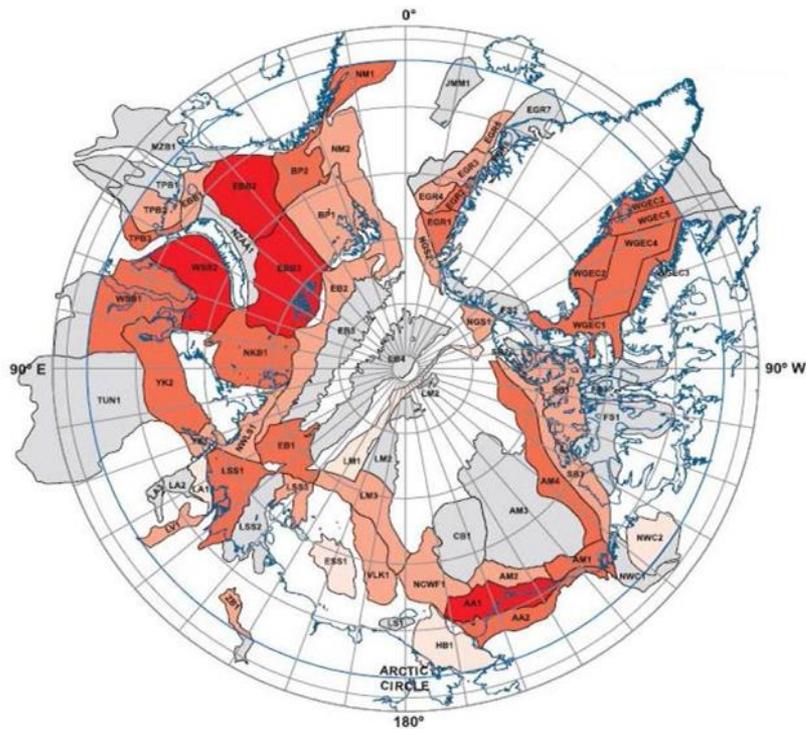
АРКТИКА

Регион с самым высоким неразведанным
УВ потенциалом в мире

Энергоресурсы Арктики. Неразведанная нефть, млрд. баррелей



Энергоресурсы Арктики. Неразведанный газ, трлн. футов³



Россия в Арктике.

Схема нефтегазоносности Баренцево-Карского региона



Разведанные структуры

■ Газоконденсатные структуры

■ Нефтяные структуры

■ Газовые поля

Разведываемые структуры

■ Разбуренные

■ Перспективные

Делимитация «серой зоны» в Баренцевом море (2010)



Россия в Арктике

АРКТИКА



12–15% ВВП России

≈25% Российского экспорта



Основные вызовы для реализации проектов на шельфе

1 Суровые климатические условия



2 Жесткий график реализации проектов (погодное окно)



3 Необходимость продвижения законодательных инициатив

4 Необходимость открытия пунктов пропуска через государственную и таможенную границу РФ



5 Отсутствие развитых баз снабжения в арктической зоне РФ

6 Удаленность обеспечивающей инфраструктуры

7 Острый дефицит технологий и производственных мощностей в России

8 Монополизация рынка поставщиков МТР и услуг

Риски, влияющие на конкурентоспособность реализации шельфовых проектов

Экономические риски

Высокая
капиталоемкость
проекта



Продолжительность
реализации
проектов

Существенное увеличение сроков
окупаемости и снижение отдачи
на вложенный капитал

Риски, влияющие на конкурентоспособность реализации шельфовых проектов

Транспортно-технологические риски

Сложность/отсутствие технологий,
повышенная вероятность
отказа оборудования
(особенно в арктических
условиях)



Отсутствие опыта
транспортировки углеводородов
в значительных объемах,
дефицит танкеров и ледоколов,
сложные ледовые условия

Значительное удорожание проекта,
сложность принятия
инвестиционных решений

Риски, влияющие на конкурентоспособность реализации шельфовых проектов

Экологические риски

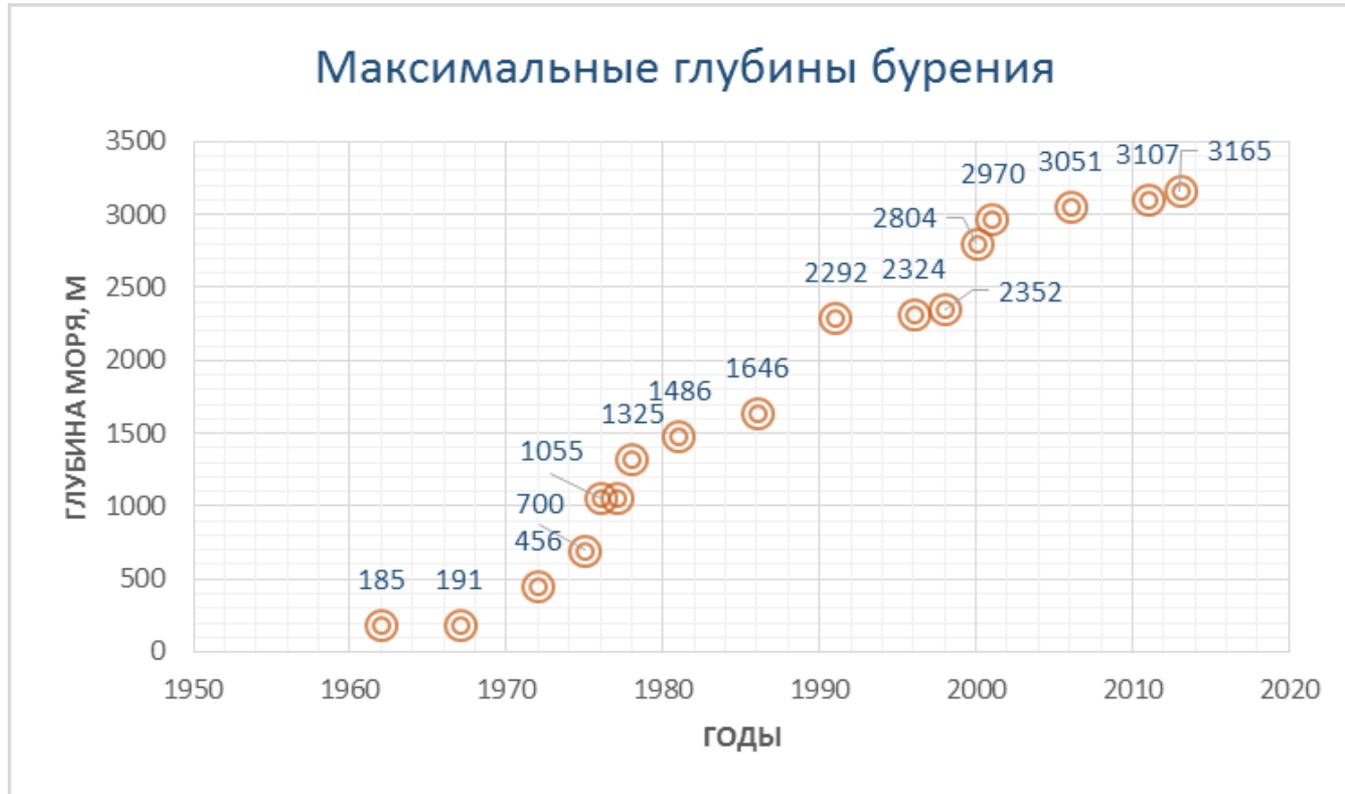
Уязвимая экосистема,
сложная метеорологическая
и ледовая обстановка



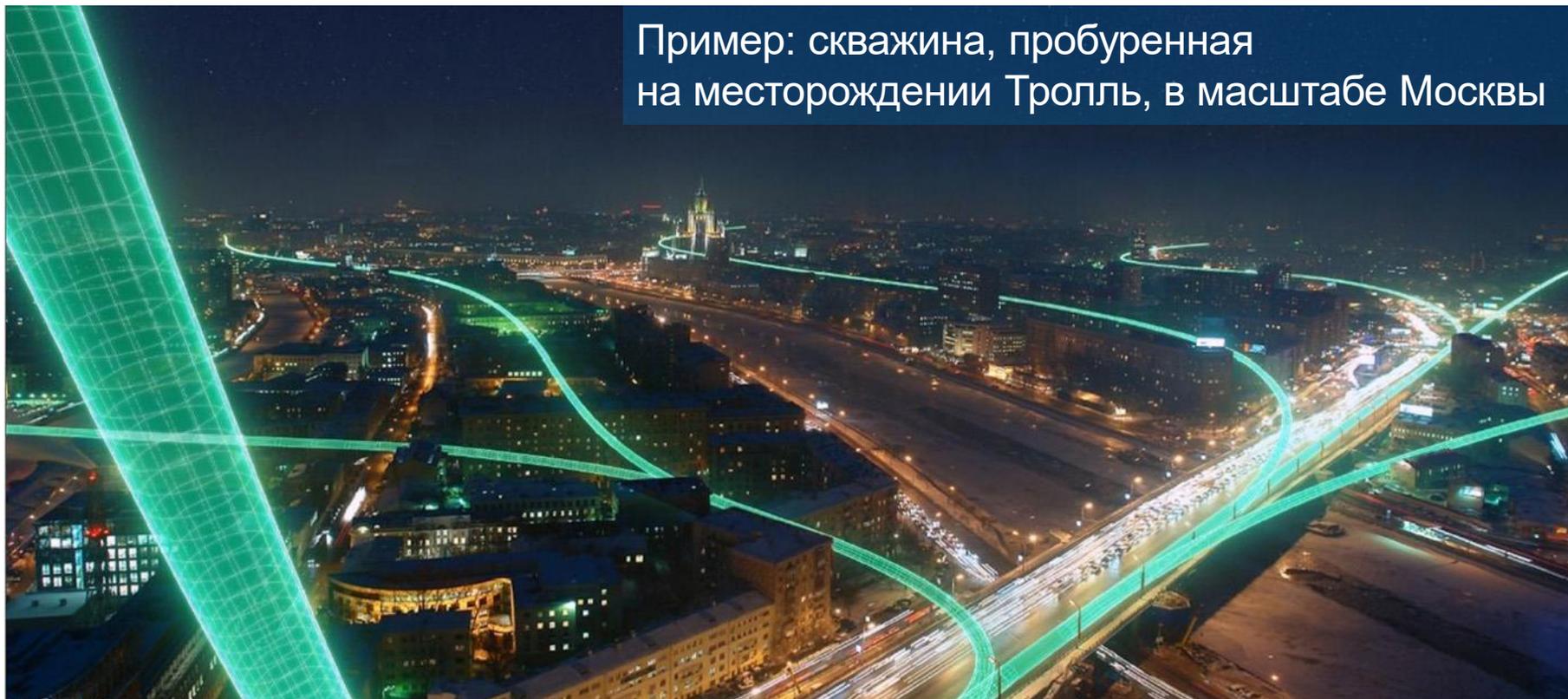
Значительная удаленность
от береговой линии, сложность
ликвидации потенциальных
происшествий в акватории

Экологические катастрофы,
выплаты штрафных санкций

Максимальные глубины моря, на которых осуществляется бурение скважин



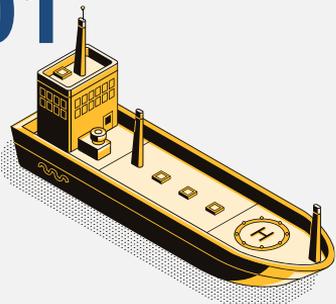
Технологии бурения — многоствольные скважины с комплексной траекторией



Пример: скважина, пробуренная на месторождении Тролль, в масштабе Москвы

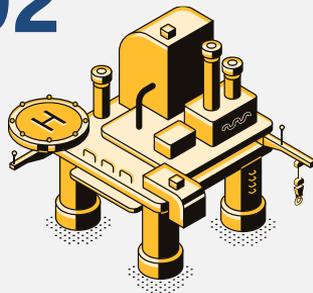
Континентальный шельф – новые перспективы для развития цифровых технологий

01



РАЗВЕДКА

02



БУРЕНИЕ

03



ДОБЫЧА

▶ Цифровизация – приоритет для НГК

40

Действующих интеллектуальных месторождений в РФ



27%

Продуцируют от общего объема добычи

Актуальные цифровые технологии в области сейсморазведки



BIG DATA, MACHINE LEARNING & AI

- Для выхода на принципиально новый уровень качества интерпретации данных сейсморазведки

VR, AR и 3D, 4D ВИЗУАЛИЗАЦИИ

- Для улучшения качества решений, принимаемых отраслевыми экспертами

▶ Текущее состояние

Первичный этап аналитики и визуализации

▶ Потенциальные возможности

Увеличение на ~50% вероятности извлечения и большая рентабельность ресурсов категории 2P

Перспективные digital-инструменты для бурения



ПРЕДИКТИВНАЯ АНАЛИТИКА

- Для определения оптимальной скорости проходки, оптимизации и построения дизайна ствола скважины и корректировки промышленных операций в режиме реального времени

СЕНСОРИЗАЦИЯ ОТРАСЛИ

- Для сбора достаточного количества данных и учета наработки всего промышленного оборудования

▶ Текущее состояние

Проблемы с интеграцией технологий и систем из-за отсутствия отраслевых стандартов

▶ Потенциальные возможности

Общегодовое снижение расходов на бурение составит более 30 млрд долл. США для предприятий сегмента разведки и добычи

Цифровые технологии, способные увеличить эффективность эксплуатации нефтегазовых месторождений шельфа



▶ Текущее состояние

Недостаточная оснащенность активов телеметрией и низкая лояльность к экспериментам в отрасли

Источник: Deloitte

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ (IIoT)

- Для создания цифрового двойника месторождения и принятия автономных оперативных управленческих решений с максимальной эффективностью, а также увеличения степени автономности активов

СМЕНА БИЗНЕС-МОДЕЛИ

- Установлении концепции клиент – подрядчик, в которой клиентом является каждая конкретная скважина и на основе анализа данных, автоматически запрашивает предоставление тех или иных услуг, выбирая сервисную компанию на конкурентной основе

▶ Потенциальные возможности

Дополнительные потоки денежных средств в размере свыше 20 млрд долл. США/год, за исключением снижения расходов в связи с отказом оборудования и ремонтом

Тренды развития цифровых технологий в разрезе разработки минерально-сырьевой базы Арктического региона

Перспективные цифровые проекты	Эффект от внедрения цифровых решений	Необходимая инфраструктура
Системы искусственного интеллекта для когнитивной геологоразведки и бурения скважин	Самообучающаяся система обрабатывает в кратчайшие сроки исходную информацию и выдает конечный результат о геологической обстановке и формирует оптимальную схему разработки месторождения.	<ol style="list-style-type: none">1) Формирование центров обработки данных достаточной мощности2) Создание специализированных алгоритмов3) Подбор высококвалифицированного персонала для контроля и непрерывного развития системы
Удаленный мониторинг производственных объектов	Автономный мониторинг объектов с помощью дронов и машинного зрения обеспечивает своевременность обнаружения и предотвращения кризисных ситуаций и снижение травматизма человека	<ol style="list-style-type: none">1) Формирование флота промышленных дронов2) Разработка ПО для достижения заданных технологических задач
Автоматизация производства за счет аддитивных технологий	Автономное производство деталей с помощью 3D-печати обеспечивает бесперебойную работу удаленных платформ и снижает потери от простоев	<ol style="list-style-type: none">1) Высокоточное оборудование 3D-печати2) Организация бесперебойных поставок порошковых материалов для печати

Комплексная система поддержки реализации шельфового проекта

Этап разведки



Этап эксплуатации и бурения



Транспортная поддержка проекта



Ледоколы



Нефтеналивные суда



Грузовые суда



Спасательные суда



Суда для ликвидации разливов нефти



Высокоскоростные пассажирские суда



Суда-перевозчики платформ



Вертолеты



Кабелепрокладочные суда, трубоукладчики



Верфи для строительства судов и платформ



Береговая инфраструктура

Континентальный шельф — новые перспективы сотрудничества



Реализация проектов требует значительного количества

- поставок металлоконструкций
- оборудования
- лакокрасочных материалов
- спецодежды
- продуктов питания
- проведения строительных, геологоразведочных, транспортных, научно-исследовательских и других видов товаров, работ и услуг.

Россия на арктическом шельфе



Во второй половине XXI века добыча углеводородов в Арктическом нефтегазоносном супербассейне будет иметь в обеспечении энергоресурсами человечества не меньшее значение, чем сегодня играют бассейны Персидского залива и Западно-Сибирский.



Перспективы — на сотню лет вперед!

Благодарю за внимание!

