



Российская Академия наук

Цифровая модернизация крупнейшего в мире Западно-Сибирского центра нефтегазодобычи

Дмитриевский А.Н., научный руководитель ИПНГ РАН, академик РАН
Еремин Н.А., замдиректора ИПНГ РАН

Москва
29 ноября 2018 года





Поручение Президента Путина В.В. Министру Новаку А.В. от 8.2.2018 г. «Рассмотреть и поддержать»

«...новая нефтегазовая наука, обеспечившая создание прорывных инновационных технологий по всей технологической цепочке (поиск, разведка, разработка, транспорт, переработка) в значительной мере решающих проблемы энергоэффективности, ресурсосбережения, импортозамещения и **цифровой модернизации нефтегазового комплекса**. ...

позволит до 2024 года дополнительно добыть более 100,0 млн. тонн легкой маловязкой нефти ...; продлить на десятилетия сроки эффективной эксплуатации крупных и гигантских нефтяных и газовых месторождений.

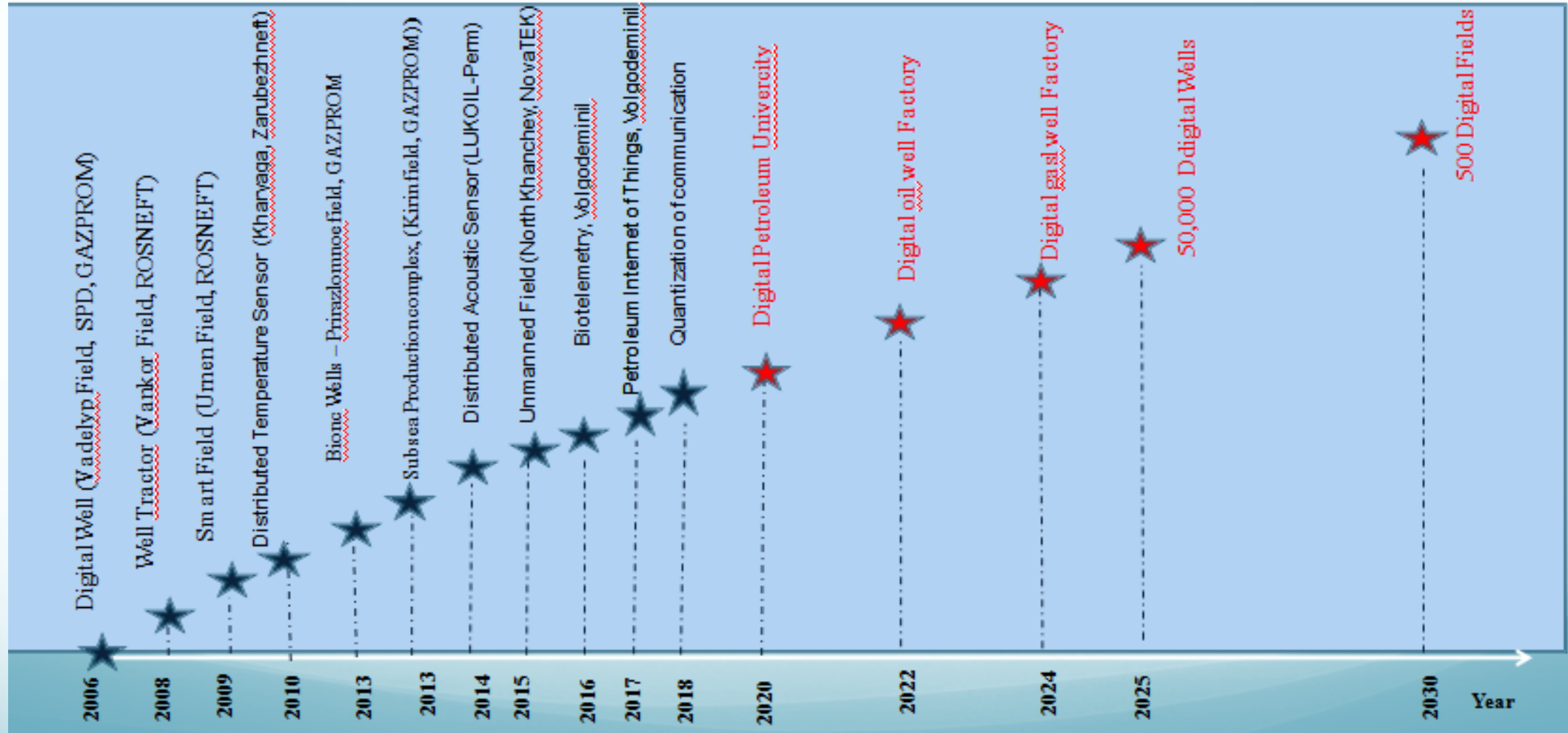
Российская академия наук просит дать поручение соответствующим министерствам и ведомствам по совместной реализации поставленных целей в области развития нефтяной и газовой промышленности.»

Выдержка из Письма Президента РАН Сергеева А.М. от 7.2.18 г.





Эволюция российской цифровой добычи нефти и газа





НЕФТЯНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

СМЕНА СТРУКТУРЫ ЗАПАСОВ НЕФТИ:
традиционные запасы – трудноизвлекаемые
запасы – нетрадиционные ресурсы

ВЫЗОВЫ

ТРАДИЦИОННЫЕ РЕГИОНЫ НЕФТЕДОБЫЧИ
ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ:

- ЗАВЕРШЕНИЕМ ЭПОХИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ-ГИГАНТОВ, ВСТУПИВШИХ В ПОЗДНЮЮ СТАДИЮ РАЗРАБОТКИ;
- РЕЗКИМ СОКРАЩЕНИЕМ «АКТИВНЫХ» ЗАПАСОВ ЛЕГКОЙ МАЛОВЯЗКОЙ НЕФТИ;
- ОБВОДНЕННОСТЬЮ ПРОДУКЦИИ ДО 80-99%;
- СНИЖЕНИЕМ КОЭФФИЦИЕНТА НЕФТЕОТДАЧИ ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТОВ;
- ИСЧЕРПАНИЕМ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЗАПАСОВ НА ГЛУБИНАХ ДО 3,0 км

ОСВОЕНИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ
НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ ТРЕБУЕТ ВНЕДРЕНИЕ
ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

РИСКИ

ЕСЛИ НЕ БУДУТ РЕАЛИЗОВАНЫ СОЗДАННЫЕ
ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ДОБЫЧИ НЕФТИ, ТО К 2020-2022 гг. НЕИЗБЕЖНО
СОКРАЩЕНИЕ ДОБЫЧИ «АКТИВНЫХ» ЗАПАСОВ НЕФТИ
НА 45,0-50,0 млн. тонн

РЕШЕНИЯ

- РАЗРАБОТАНА ПРОГРАММА «ВОЗРОЖДЕНИЕ СТАРЫХ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ РЕГИОНОВ РОССИИ»
- СОЗДАНЫ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОРАЗВЕДКИ И РАЗРАБОТКИ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ПОЗДНЕЙ СТАДИИ ДОБЫЧИ
- СОЗДАНА ТЕХНОЛОГИЯ ДОБЫЧИ ОБВОДНЕННОЙ ЛЕГКОЙ МАЛОВЯЗКОЙ НЕФТИ. К 2024 г. ПЛАНИРУЕТСЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНО ДОБЫТЬ 100,0 млн. тонн НЕФТИ
- СОЗДАНЫ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ПРОДЛЕНИЕ СРОКОВ ЭФФЕКТИВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ КРУПНЫХ И ГИГАНТСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ, ВСТУПИВШИХ В ПОЗДНЮЮ СТАДИЮ РАЗРАБОТКИ, НА МНОГИЕ ДЕСЯТИЛЕТИЯ, И ОСВОЕНИЕ АРКТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ





Цифровизация Арктической нефтегазодобычи

- Недра арктической зоны России содержат 315,4 млрд. ВВОЕ (баррелей нефтяного эквивалента), из них газа боле 80%
- Интерес нефтегазовых компаний к арктическому региону Земли, возрастает с внедрением цифровых технологий проведения геологоразведочных работ, освоения, разработки и эксплуатации открываемых месторождений с целью снижения капитальных и эксплуатационных затрат



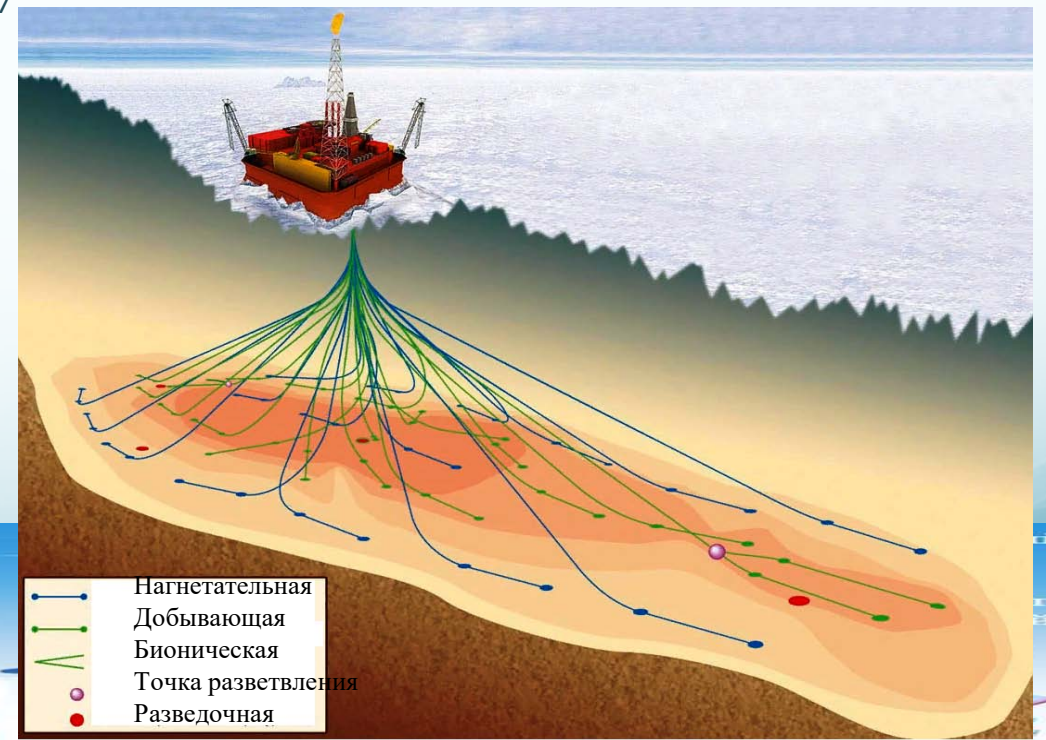
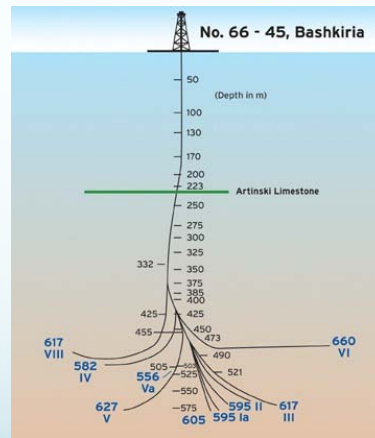


Пять лет Арктической добычи нефти

На арктическом шельфе ПАО «ГАЗПРОМ» уже пять лет успешно разрабатывает Приразломное месторождение в соответствии с технологической схемой разработки, созданной при участии специалистов ИПНГ РАН.

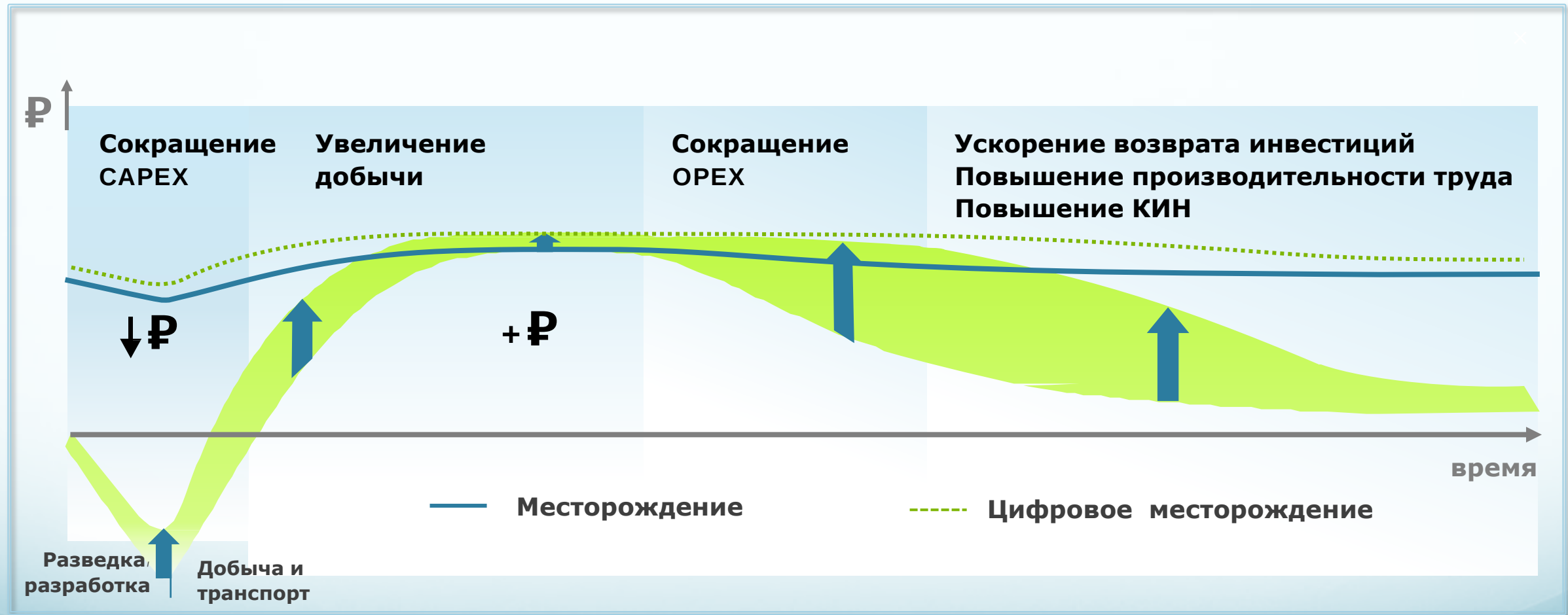
В 2002 г. Еремин Н.А. с соавторами представил доклад об основных положениях системы разработки месторождения Приразломного морского месторождения на 17 Мировом нефтяном конгрессе: Eremin N.A., Zheltov Yu.P., Baishev B.T. WPC-32188 Project of the Effective Development of the Oil Field Prirazlomnoje in the Conditions of Moving Ice of Arctic Shelf. // Proc. 17 World Petroleum Congress, Forum 14, 1-7 Sept.2002, Rio de Janeiro, Brazil, pp. 581-583

Первая бионическая скважина А.М. Григоряна (Башкирия, 1953)





Инвестиционный цикл цифрового нефтяного и газового месторождения





2018 – Цифровое месторождение

Практические эффекты

Категории выгод от внедрения цифровых решений в целом

	Мировая практика (%)			Российская практика, в первые 2 года		
	min	mid	max	Актив 1	Актив 2	Актив 3
Повышение эффективности производства за счет снижения производственных потерь	2 %	4 %	6 %	1,2 %	0,3 %	4,1 %
Снижение затрат за счет сокращения OPEX и CAPEX	11 %	16 %	21 %	4,4 %	1,3 %	5.3 %





ГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ВЫЗОВЫ

**ИСЧЕРПАНИЕ ЗАПАСОВ ГАЗА
ГИГАНТСКИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

РИСКИ

**ПАДЕНИЕ ДОБЫЧИ СЕНОМАНСКОГО
ГАЗА**

РЕШЕНИЯ

• СОЗДАНЫ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ «ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА»
ДЛЯ ДОБЫЧИ НИЗКОНАПОРНОГО ГАЗА,
ОСТАТОЧНЫЕ ЗАПАСЫ КОТОРОГО
ПРЕВЫШАЮТ 5,0 трлн м³

• ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ «ЦИФРОВОГО
ДВОЙНИКА» ПОЗВОЛЯТ ПРОДЛИТЬ СРОК
«ЖИЗНИ» УРЕНГОЙСКОГО, ЯМБУРГСКОГО
И МЕДВЕЖЬЕГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ



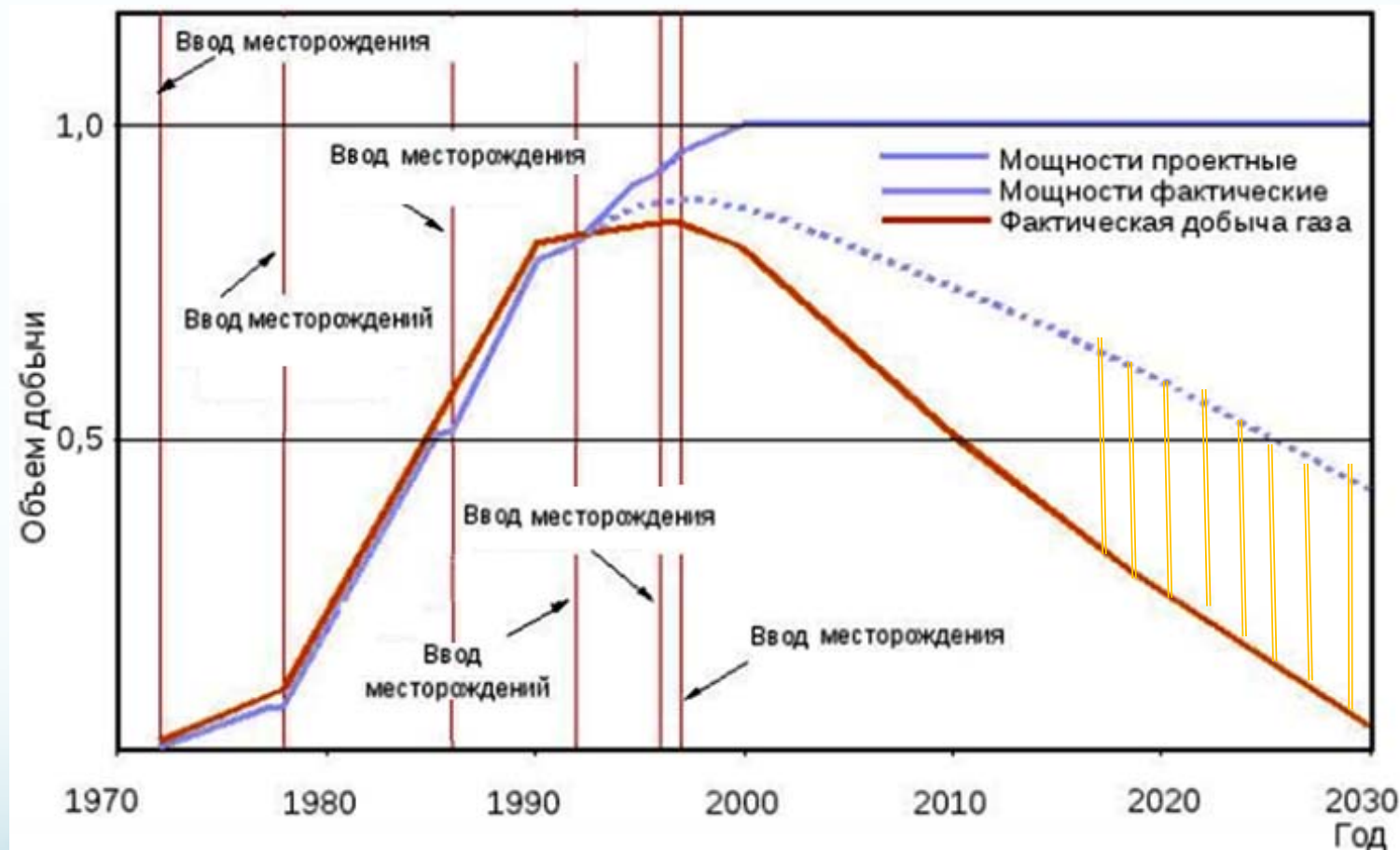


Потенциал цифровой модернизации газовой промышленности



Вклад цифровой модернизации

- это разница между фактической мощностью и прогнозной добычей





ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗОВЫХ РЕСУРСОВ

XX век

ТРАДИЦИОННЫЕ
ГАЗОВЫЕ
РЕСУРСЫ

НЕТРАДИЦИОННЫЕ
ГАЗОВЫЕ
РЕСУРСЫ

ВОДОРОДНАЯ
ЭНЕРГЕТИКА

XXI век

ТРАДИЦИОННЫЕ
ГАЗОВЫЕ
РЕСУРСЫ

НЕТРАДИЦИОННЫЕ
ГАЗОВЫЕ
РЕСУРСЫ



ВОДОРОДНАЯ
ЭНЕРГЕТИКА
(ПХВ)





ЦЕНТР ИНТЕГРИРОВАННЫХ ОПЕРАЦИЙ

Управление коммуникациями

Управление рабочими процессами

Управление знаниями

- Оптимизация газодобычи
- Оптимизация операционной деятельности
- Организация управления динамическим оборудованием, ...

РАБОЧИЕ ПРОЦЕССЫ И СЕРВИСЫ

Журнал событий и инцидентов	Предиктивное ТОРО	Охрана труда и промышленная безопасность
Мониторинг производства	Диагностика состояния оборудования	
Operation		HSE

ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК

Оптимизация газодобычи на основе Цифрового Двойника	Управление ограничениями на основе потенциалов Фактических мощностей	Интегрированное планирование на основе Цифрового Двойника
Prediction	Choke modeling	Planning

ИНТЕГРАЦИОННАЯ ШИНА ПРИЛОЖЕНИЙ

ПЛАТФОРМА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ДАННЫХ – Internet of Things

УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ	УПРАВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВАМИ
АНАЛИЗ ДАННЫХ	СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ
БАЗА БОЛЬШИХ ГЕОПРОМЫСЛОВЫХ ДАННЫХ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ	

ПЛАТФОРМА ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА

Гигамодели месторождений Терамодель Ямала	Модель скважин и системы сбора	Модель системы подготовки	Модель ограничений
БАНК ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ И ПРОМЫСЛОВЫХ ДАННЫХ			

ШИНА ДАННЫХ

ИНФРАСТРУКТУРА ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ, ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ БОЛЬШИХ ГЕОДАННЫХ

ЛОКАЛЬНЫЕ СЕТИ

ИТ ИНФРАСТРУКТУРА ЯМАЛА

СЕТИ ПРОВАЙДЕРОВ

ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ (ПОДКЛЮЧАЕМЫЕ ОБЪЕКТЫ, УСТРОЙСТВА И МЕХАНИЗМЫ)

Турбины Насосы Клапаны Погружные насосы Скважины Резервуары Замерные установки Сепараторы Печи Автотранспорт

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Результаты ГИС

Результаты ГДИ

Результаты реконструкции объектов

Данные о конструкции скважин

...



Цифровой двойник газового промысла

Большие Гео Данные
реального времени

Оптимальная
газодобыча



Увеличение
объема
производства
10-15 %

Оптимизация
инвестиций
и операционных
затрат 10-25 %

Эффективность
использования
ресурсов
10-15 %

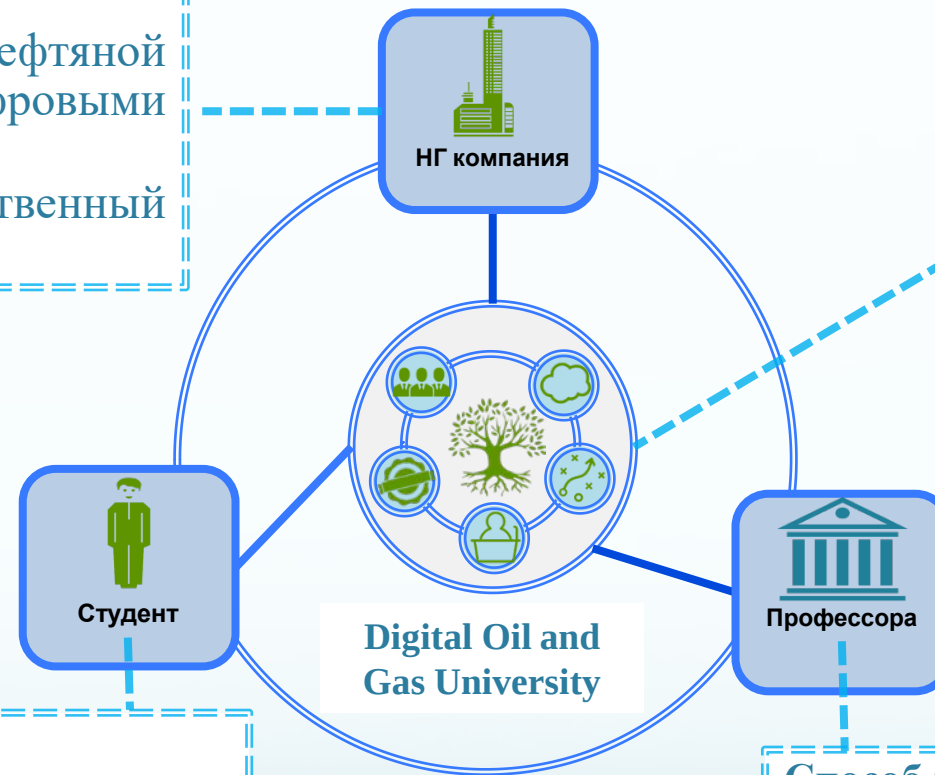
Экология
Промышленная
безопасность
и охрана труда



Цифровой нефтегазовый университет

Способ использования:

- Описать потребности нефтяной компании в кадрах с цифровыми компетенциями
- Сформировать количественный кадровый запрос



Функции университета:

- Сформировать общее понятийное поле, в рамках которого возможно описание потребностей кадровых
- Предоставить механизм построения образовательных траекторий и учебных планов

Способ использования:

- Построить образовательную траекторию достижения профессиональной цели, а на ее основе персональный учебный план
- Двигаясь по учебному плану, достичь профессиональной цели и получить цифровые нефтегазовые компетенции

Способ использования:

- Создать востребованные образовательные программы
- Организовать продажу востребованных программ



Заключение

- Цифровая модернизация добычи нефти и газа в режиме реального времени увеличит годовую добычу нефти в 2024 году на 25-30 миллионов тонн нефти и 20-25 миллиардов кубометров газа; запасы легкого нефти и сухого газа - 3 - 8%.
- В то же время мы не должны забывать, что цифровая модернизация приведет к высвобождению персонала со старыми специальностями. Необходимо ускорить подготовку учебных планов для обучения студентов и переподготовки кадров по цифровым специальностям и компетенциям.





Спасибо за внимание!

