

Роль ТРИЗ в энергетической стратегии России

КОЗЛОВА Дарья Владимировна

май 2026



Добыча нефти – основа экономики России

НЕФТЕДОБЫВАЮЩАЯ ОТРАСЛЬ РОССИИ СЕГОДНЯ



💧 – Крупнейшие м/р

🏭 – Крупнейшие НПЗ



>50 крупных городов



>1,3 млн человек



>2 тыс. м/р нефти



6,5 трлн руб. Прямых доходов бюджета



2 трлн руб. Прямых инвестиций



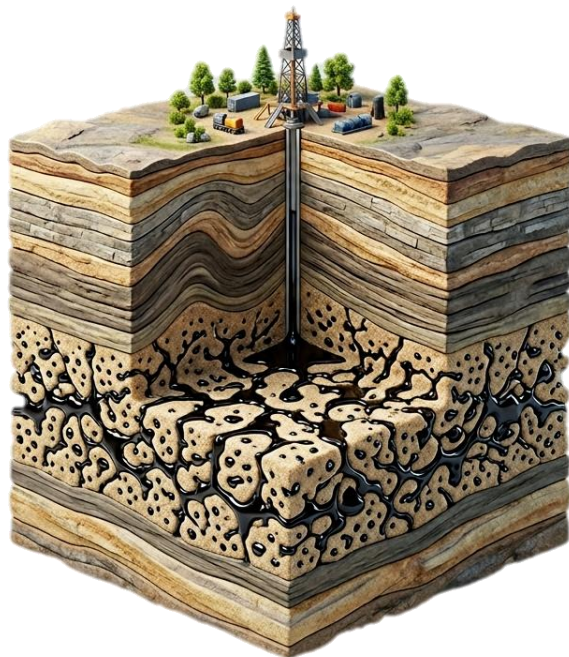
4+ трлн руб. Заказ смежным отраслям

Нефть скрыта в порах пород, а её добыча определяется свойствами пласта



Нефтяное месторождение – это **не подземное озеро нефти**

скорее, это **гигантская каменная губка**: нефть скрыта в миллиардах микроскопических пор и трещин горных пород – песчаников, известняков и других коллекторов



КЛЮЧЕВЫЕ ТЕРМИНЫ

Объемный метод подсчета запасов

$$\text{НГЗ} = Sh_{\text{эфф}} k_{\text{п}} k_{\text{нн}} \rho_{\text{н}} \theta$$

Формула Дюпюи

$$Q = \frac{2\pi kh}{\mu} \frac{(p_k - p_k)}{\left(\ln \frac{R_k}{R_c} + S\right)}$$

$k_{\text{п}}$

Пористость – это количество пустого пространства (пор) внутри горной породы, где могут находиться нефть, газ или вода

$k_{\text{нн}}$

Нефтенасыщенность – это содержание нефти в породе-коллектора, выраженное в долях или % от общего объема пор

k

Проницаемость – это способность породы пропускать через себя нефть, газ или воду по соединённым порам и трещинам при разработке

μ

Вязкость – это внутреннее сопротивление нефти, препятствующая ее течению

ТРИЗ

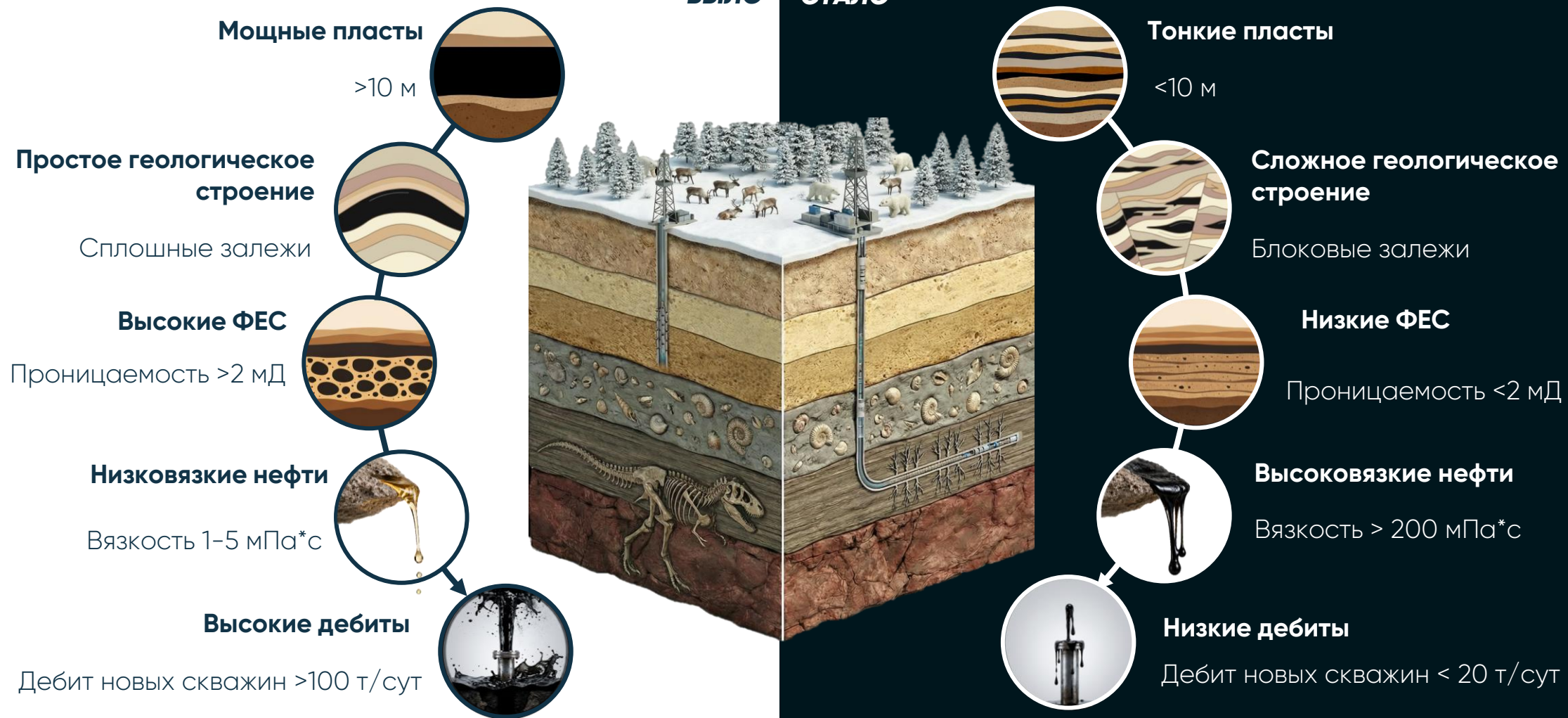
– это запасы углеводородов, разработка которых на текущий момент является нерентабельной из-за геологических, технологических, инфраструктурных или экономических ограничений

Условия для добычи нефти за последние десятилетия сильно ухудшились



Традиционная добыча (вертикальное бурение) БЫЛО

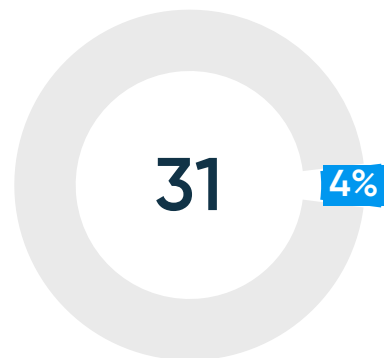
ТРИЗ (горизонтальные скв.+ МГРП) СТАЛО



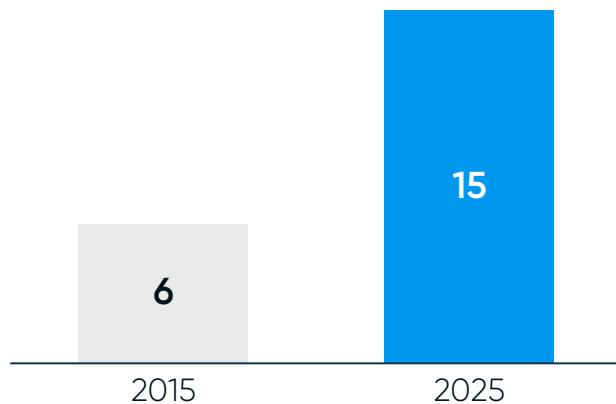
Порядка 4% запасов относится к сверхвязкой нефти

СВЕРХВЯЗКИЕ НЕФТИ – УВС со значительным содержанием тяжелых компонентов (асфальтены, смолы, парафины), **плотность** которого превышает **870 кг/м³**, а **вязкость** в пластовых условиях составляет более **200 мПа·с**

ОБЪЕМ ТИЗ, МЛРД ТОНН



ДИНАМИКА ДОБЫЧИ, МЛН ТОНН



Технологии для разработки высоковязких запасов нефти



Закачка горячей воды



Циклическая закачка пара



Холодные методы добычи

Источник: Аналитический центр ТЭК

ЗАКАЧКА ПАРА В ПЛАСТ



вязкость нефти
в пластовых условиях

в 1000 раз

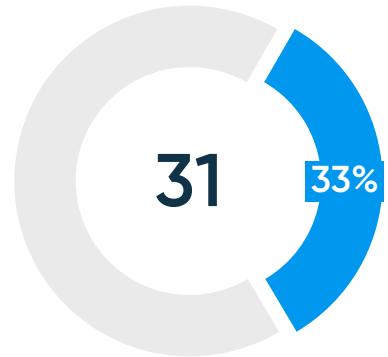
выше чем у воды



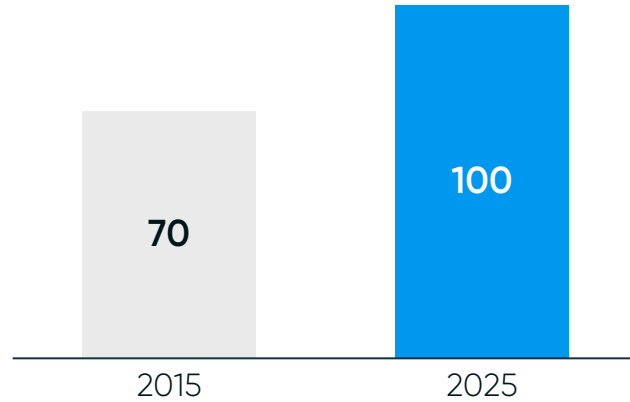
Треть всех запасов страны - низкопроницаемые

НИЗКОПРОНИЦАЕМЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ (НПК) и свиты сложного строения – плотные горные породы с низкими ФЕС, **пористость которых** не превышает 8–12%, а **проницаемость** составляет менее 2 мД

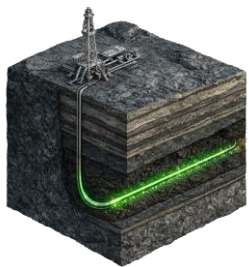
ОБЪЕМ ТИЗ, МЛРД ТОНН



ДИНАМИКА ДОБЫЧИ, ТЫС. ТОНН



Технологии для разработки коллекторов с низкими ФЕС



Горизонтальные скважины



ГРП/МГРП



Термо-химическое воздействие

Источник: Аналитический центр ТЭК

МНОГОСТАДИЙНЫЙ ГРП В НИЗКОПРОНИЦАЕМОМ КОЛЛЕКТОРЕ



проницаемость НПК

в 10 раз

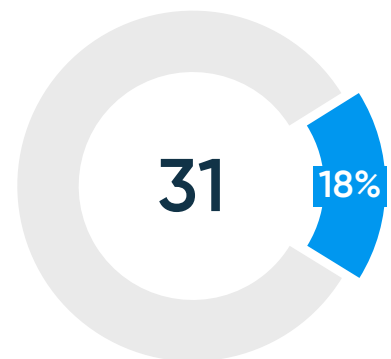
ниже чем традиционного коллектора



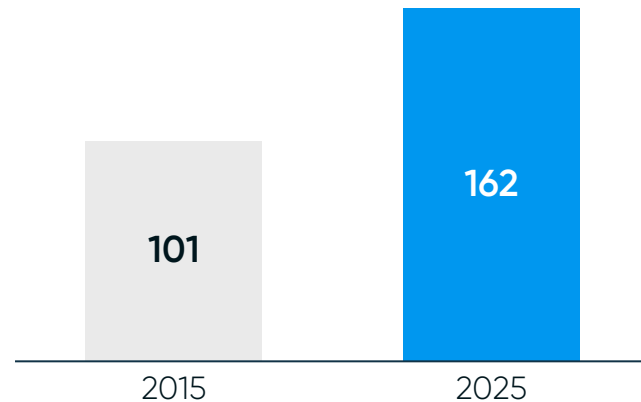
Добыча из выработанных залежей выросла в 1,5 раза

ВЫРАБОТАННЫЕ И ОБВОДНЕННЫЕ ЗАЛЕЖИ – месторождения на завершающих стадиях разработки, текущая обводненность продукции превышает 80–85%

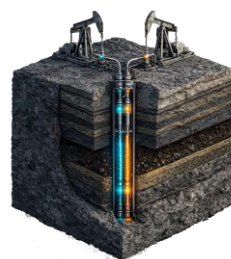
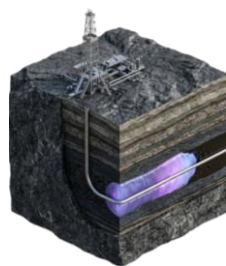
ОБЪЕМ ТИЗ, МЛРД ТОНН



ДИНАМИКА ДОБЫЧИ, ТЫС. ТОНН



Технологии для разработки выработанных и обводненных коллекторов



Источник: Аналитический центр ТЭК

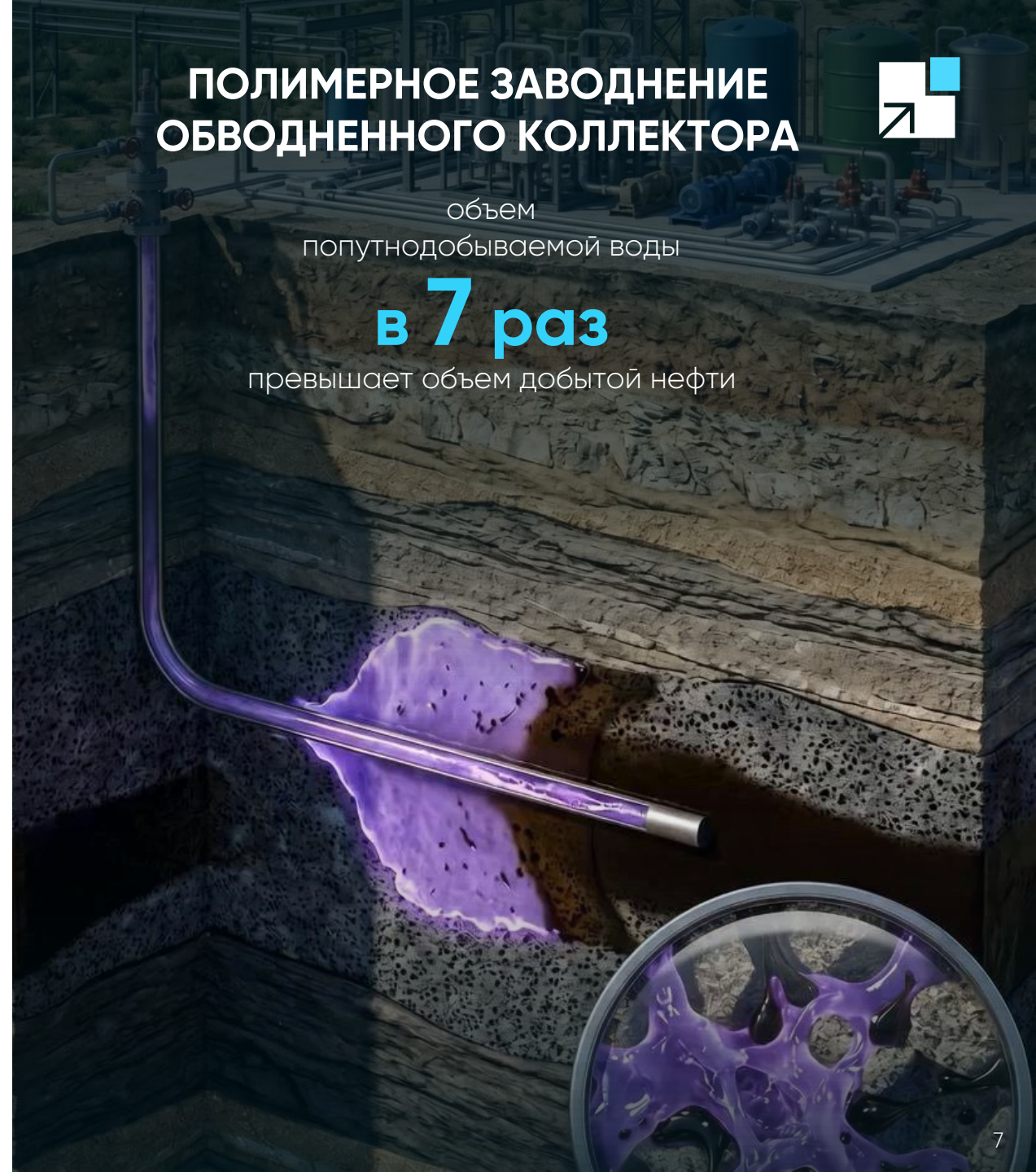
ПОЛИМЕРНОЕ ЗАВОДНЕНИЕ ОБВОДНЕННОГО КОЛЛЕКТОРА



объем попутнодобываемой воды

в 7 раз

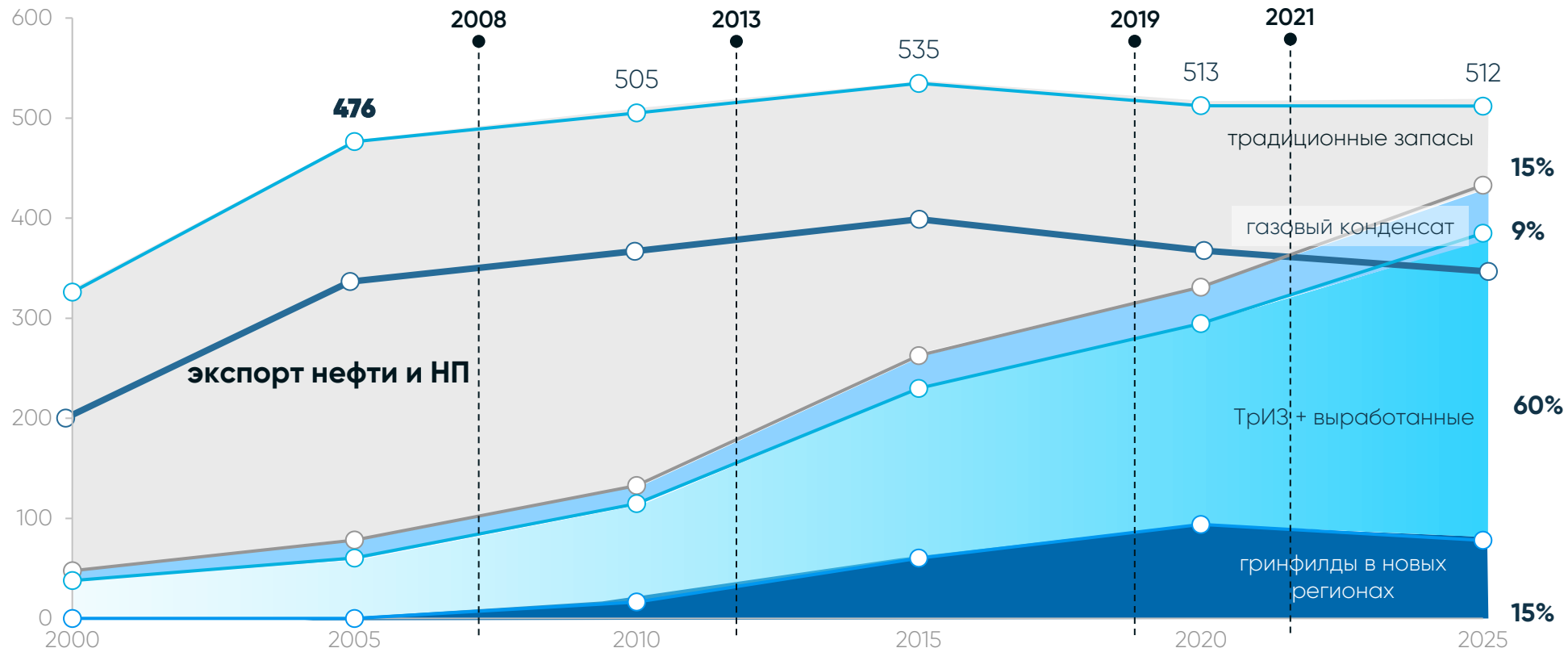
превышает объем добытой нефти



В последние годы России удавалось поддерживать добычу за счет стимулирующей политики в части ввода ТРИЗ и гринфилдов, доля которых в добыче ~ 75%



ДИНАМИКА ДОБЫЧИ НЕФТИ И КОНДЕНСАТА, млн т



70 млн т
прочей добычи

+300 млн т
добычи ТРИЗ
и выработанных м-й

+80 млн т
добычи гринфилдов

2008 г.

Льготы для выработанных месторождений, новых регионов и сверхвязкой нефти

2013 г.

Льготы для низкопроницаемых ТРИЗ и шельфа

2019 г.

НДД в пилотном режиме

2021 г.

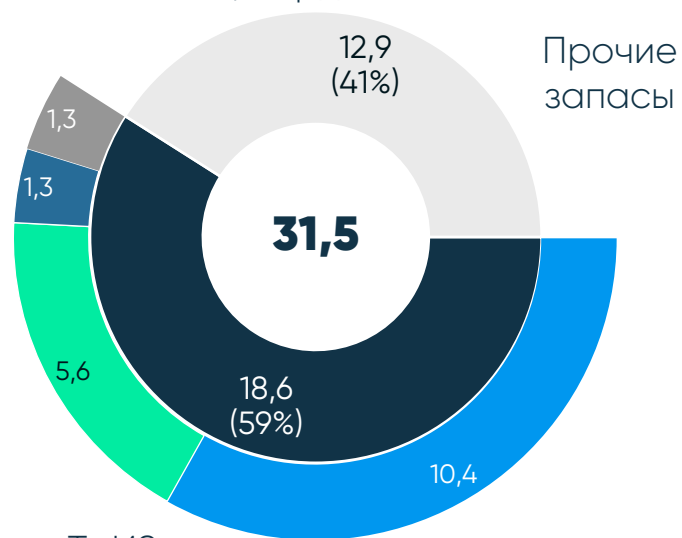
Расширение НДД

Россия обладает уникальными запасами нефти, но почти 60% всей ресурсной базы относится к трудноизвлекаемым

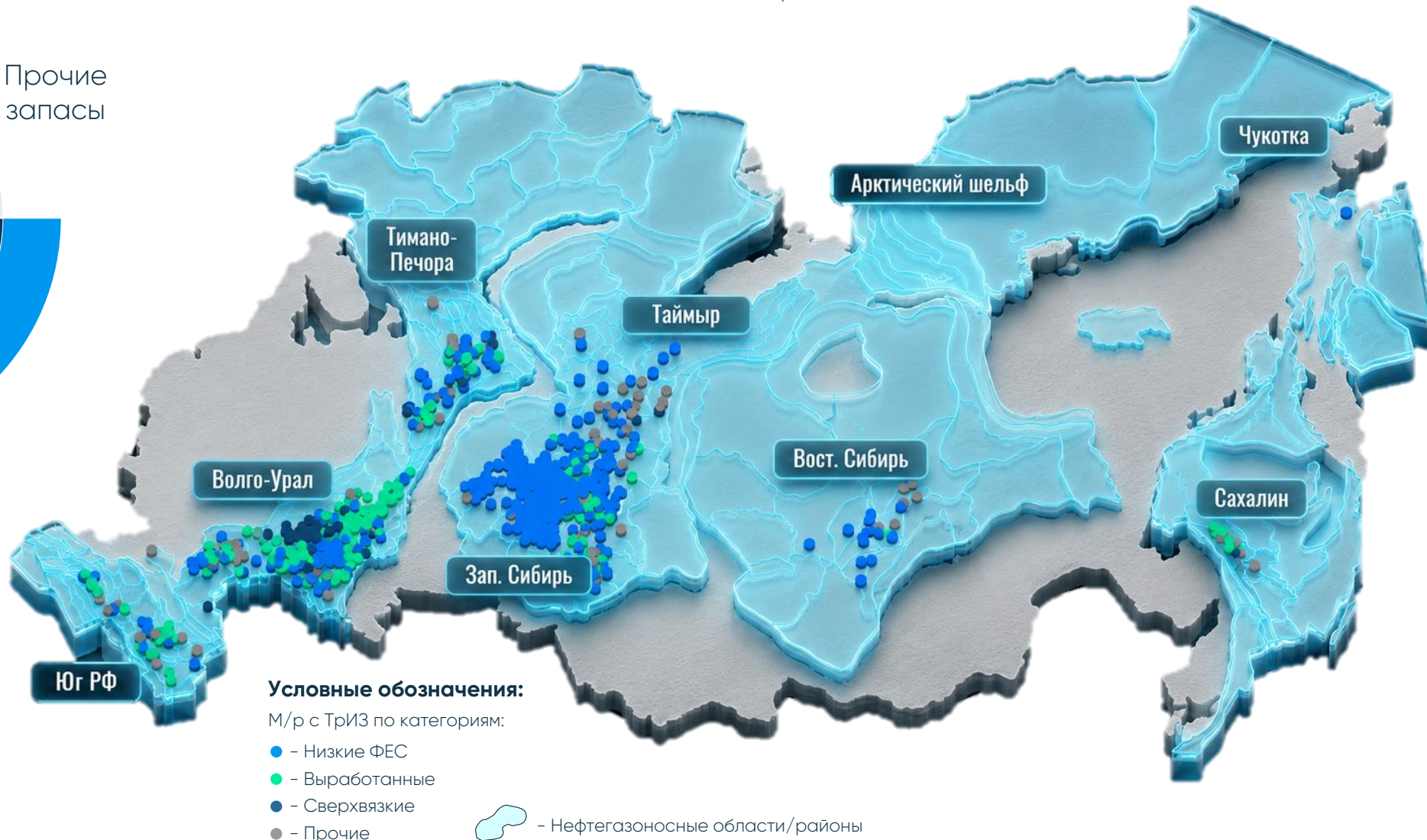


ТИЗ НЕФТИ РФ КАТЕГОРИЙ А+В1+В2+С1+С2
НА 01.01.2025, млрд т

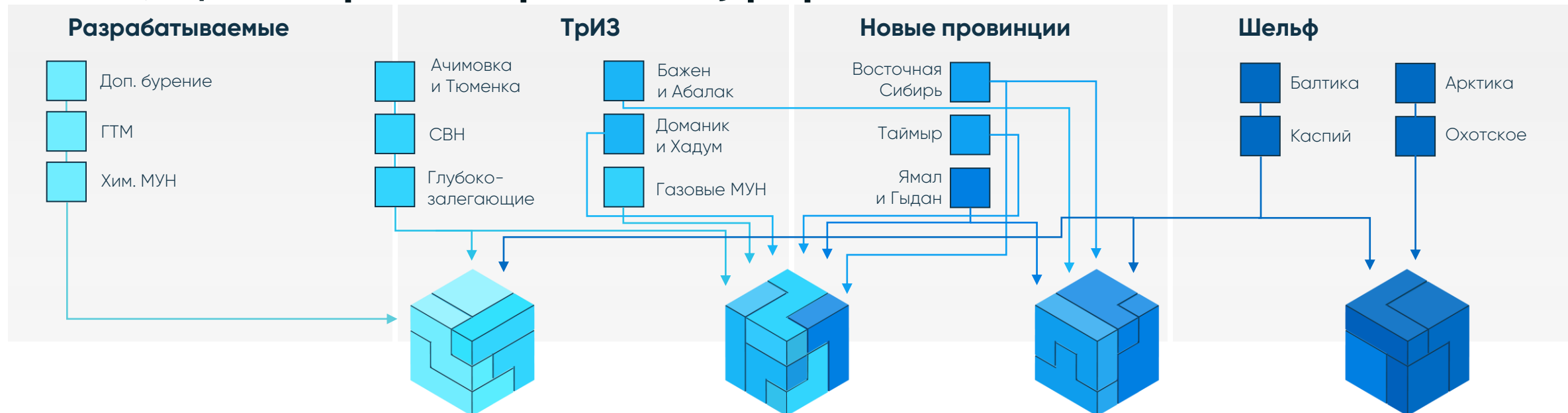
КАРТА РАСПРОСТРАНЕНИЯ НЕФТЯНЫХ М/Р С ТРИЗ НА ТЕРРИТОРИИ РФ



ТРИЗ
Прочие
ТРИЗ



Для вовлечения ТРИЗ необходимо провести аудит ресурсной базы по классам запасов, оценить горизонт и проблематику разработки



	Этап 1	Этап 2	Этап 3	Этап 4
Инвестцикл	5-7 лет	10+ лет	15+ лет	20+ лет
Готовность				
Изученность	●	●	●	●
Технология (TRL)	●	●	●	●
Инфраструктура	●	●	●	●
Экономика	●	●	●	●



Высокая готовность



Требуются дополнительные работы



Низкая готовность



Классы запасов

Ключевой вопрос эффективности налогового режима – прирост дополнительной добычи и инвестиций

