



GEO-NMR.NET
Exploration by satellite

GEO-NMR.NET: Стратегическое планирование геологоразведочных работ с помощью RSS-NMR

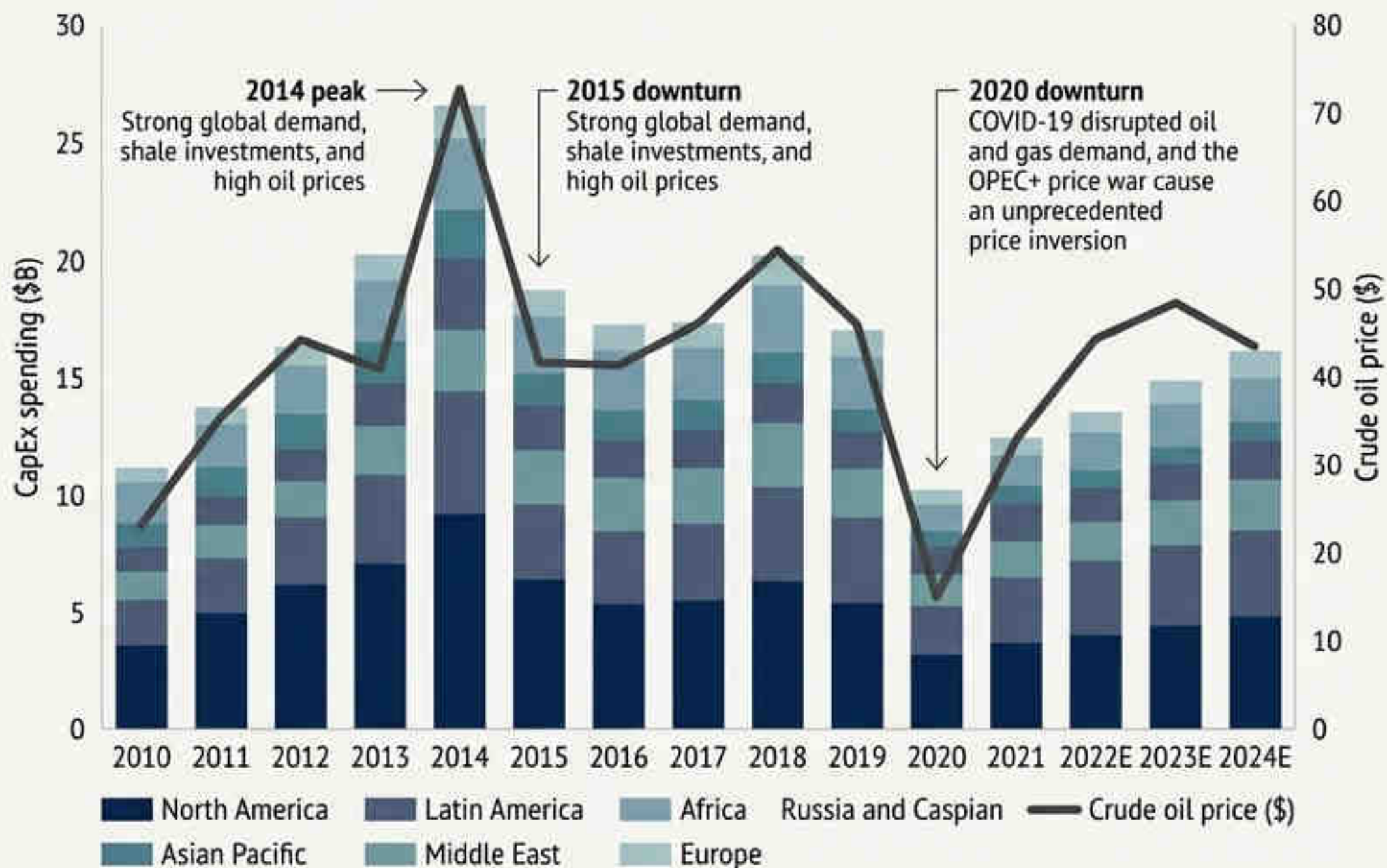
От «слепого» поиска к высокоточной разведке

Реальность геологоразведки: высокие ставки в условиях неопределенности

Upstream-сектор оперирует многомиллиардными капитальными затратами (CapEx), которые напрямую зависят от волатильности цен на нефть и глобального спроса. Пик 2014 года и спад 2020 года подчеркивают необходимость максимальной эффективности и минимизации рисков при распределении инвестиций. Каждое решение по разведке имеет огромные финансовые последствия.

- Прямая корреляция между инвестициями и ценами на сырье.
- COVID-19 и ценовые войны ОПЕК+ привели к беспрецедентной инверсии цен и сокращению CapEx.
- Восстановление инвестиций требует более разумных и экономически обоснованных подходов к разведке.

Upstream CapEx and crude oil price



В основе операционной сложности: «Проблема планирования сейсморазведки» (SSP)

SSP — это не просто составление графика. Это сложная задача оптимизации и распределения ресурсов, в которой множество проектов конкурируют за ограниченные активы (суда, бригады, оборудование) и доступ к одним и тем же географическим районам.

Определение SSP: Систематическое планирование и оптимизация всех видов сейсморазведочных работ (наземных, морских, OBN/OBS) для набора участков в заданных временных окнах.

Когда, где и с помощью каких ресурсов проводить каждую съёмку, чтобы достичь целевого качества данных при минимальных общих затратах и рисках?

Учитываемые ограничения:

- Погодные и морские условия
- Экологические и нормативные окна
- Доступность бригад и судов
- Ограничения по оборудованию
- Сроки заказчика



Современный арсенал: мощные инструменты для сложных задач

Современная геологоразведка использует передовые технологии для получения изображений недр. Каждая из них имеет свои сильные стороны и операционные особенности.



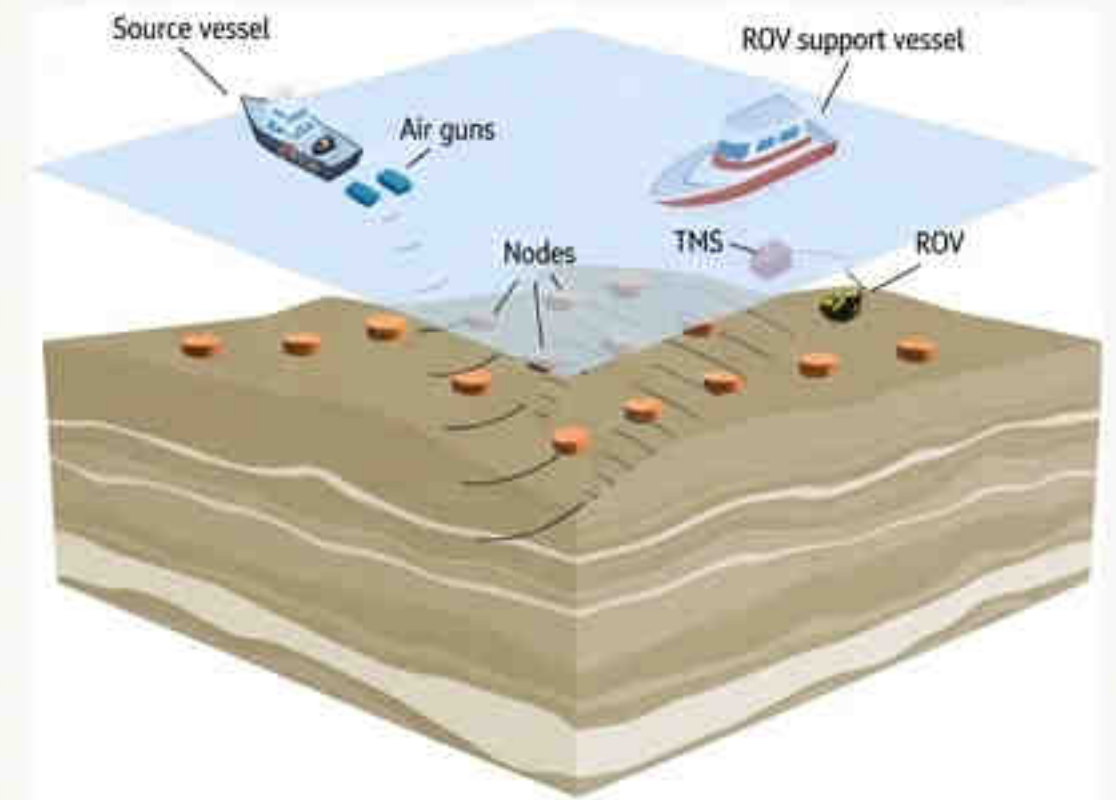
Компактные наземные узлы (на примере STRYDE)

Революция в наземной сейсморазведке. Малый вес и размер упрощают логистику, позволяют проводить съёмку сверхвысокой плотности и работать в труднодоступных или охраняемых зонах (национальные парки, горы).



Магнитотеллурика (МТ)

Дополняет сейсморазведку, особенно под высокоскоростными слоями (базальты). Эффективна для разведки на больших глубинах (>1 км).



Донная сейсморазведка (OBN/OBS)

Обеспечивает высочайшее качество данных благодаря стационарным приёмникам, полноазимутальному покрытию и широкополосному сигналу. Автономные узлы третьего поколения (легче, дешевле, быстрее) делают OBN конкурентоспособным методом для разведки.

Ограничения традиционных методов: цена, время и косвенные данные

Несмотря на свою мощь, традиционные геофизические методы сталкиваются с фундаментальными проблемами, которые увеличивают затраты и риски.



Высокая стоимость и медленная реализация

Сейсмические съёмки с использованием вибрации или взрывов остаются дорогостоящими и требуют много времени. OBN-проекты связаны со сложной и дорогой морской логистикой.



Социальные и экологические барьеры

Получение разрешений становится всё сложнее. Шум, воздействие на окружающую среду и землепользование вызывают общественное неприятие.



Косвенная информация

Большинство методов предоставляют геометрическую или косвенную информацию (структуры, физические контрасты), но не дают прямого указания на наличие флюидов или тип минералов. Требуется сложная и неоднозначная интерпретация.

«Вы можете разработать технический проект и создать прогноз CapEx/Opex, но до получения прямых данных это остается симуляцией с высоким уровнем неопределенности».

Технологии развиваются. Развивается ли геологоразведка?

В других отраслях произошли революционные изменения, которые сделали технологии доступнее, быстрее и точнее. От стационарных телефонов к смартфонам, от громоздкого медицинского оборудования к портативным УЗИ-сканерам, подключаемым к телефону.

Аналогия 1: Медицина



«Раньше для УЗИ сердца требовалась клиника и запись. Сегодня врач может провести его в вашем офисе с помощью смартфона и устройства Butterfly. Размер и стоимость сократились, а скорость и ценность диагностики возросли».

Аналогия 2: Связь



Эволюция от телеграфа до мобильного интернета показывает неизбежный переход к более быстрым, дешевым и прямым методам коммуникации.

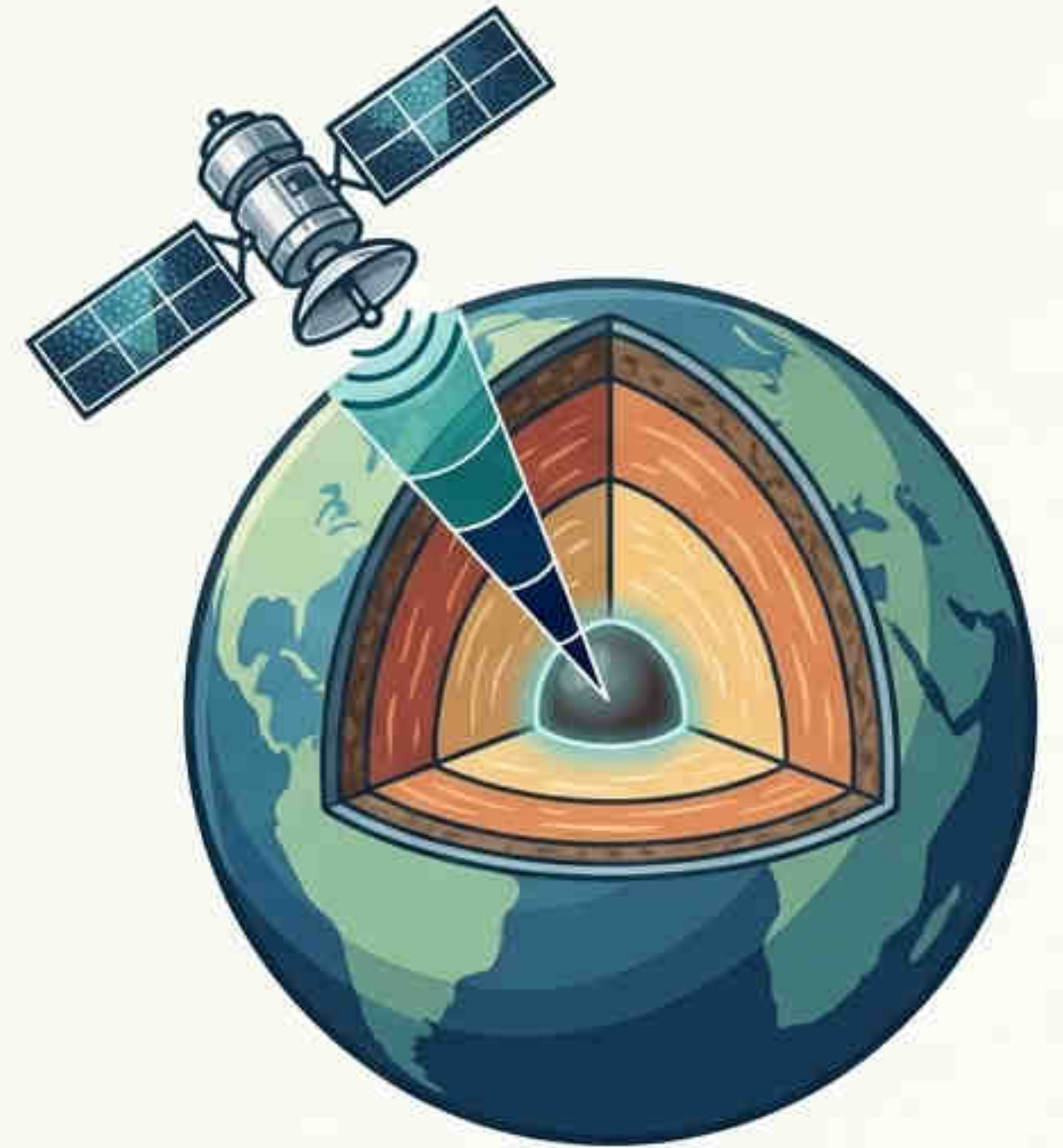
Почему геологоразведка должна оставаться в стороне от этого тренда?

Следующий шаг эволюции: RSS-NMR — прямое обнаружение из космоса

RSS-NMR (Remote Sensing Survey + Nuclear Magnetic Resonance) — это технология, которая меняет правила игры, предоставляя прямые данные о наличии флюидов в недрах. Это не просто улучшение, это фундаментальный сдвиг в подходе.

Что такое RSS-NMR?

- ❖ **Прямое измерение:** Технология напрямую измеряет сигнал от водорода во флюидах (нефть, газ, вода) в породах-коллекторах.
- ❖ **Дистанционный скрининг:** Позволяет проводить оценку больших территорий без физического присутствия на месте, избегая необходимости получения разрешений, уплаты сборов и создания ложных ожиданий у местных властей.
- ❖ **Скорость и доступность:** Обеспечивает быструю и недорогую оценку потенциала блока до принятия дорогостоящих обязательств.

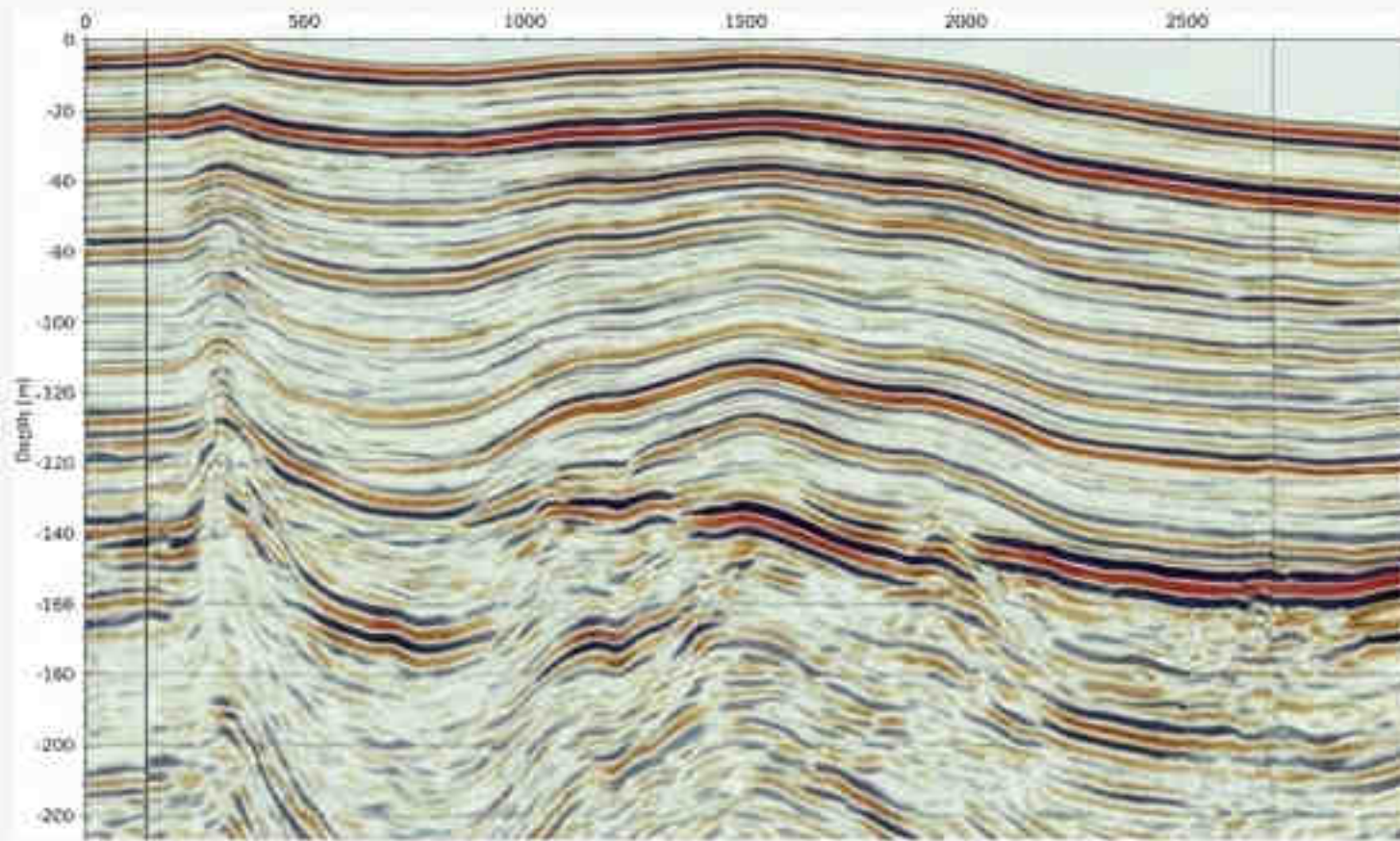


RSS NMR
THE SIMPLE WAY OF EXPLORATION

RSS NMR: The Simple Way of Exploration

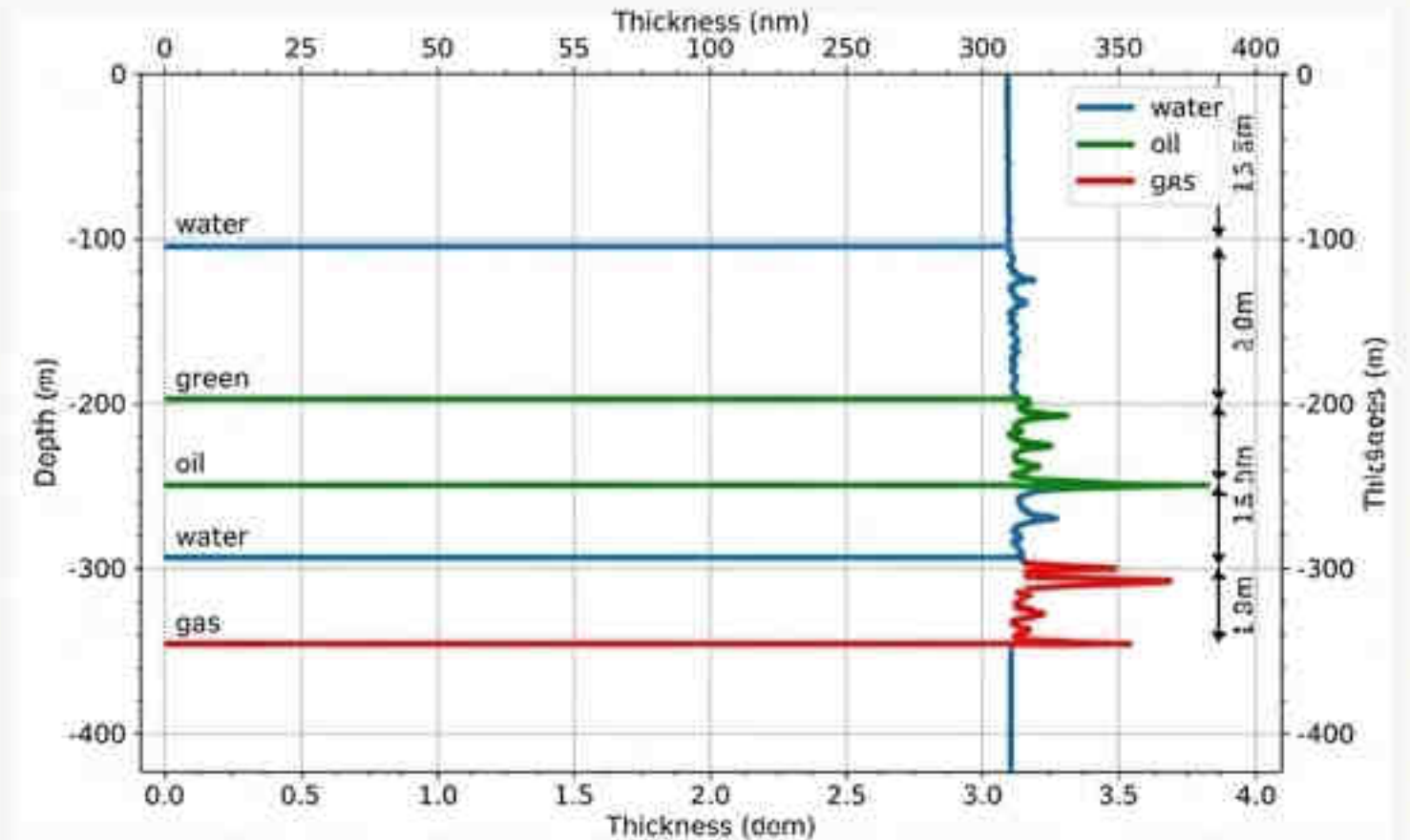
От сложной интерпретации к однозначным данным

Данные 3D сейсморазведки



Требуется сложная интерпретация

Результаты RSS-NMR



Интерпретация не требуется

Ключевой вывод: RSS-NMR заменяет предположения прямыми физическими измерениями, радикально снижая неопределенность на ранних этапах проекта.

RSS-NMR как стратегический катализатор: ОПТИМИЗАЦИЯ ВСЕГО ЦИКЛА РАЗВЕДКИ

Внедрение RSS-NMR на начальном этапе изменяет всю последовательность геологоразведочных работ. Технология выступает в роли «фильтра», который направляет более дорогие и трудоемкие методы точно в цель.

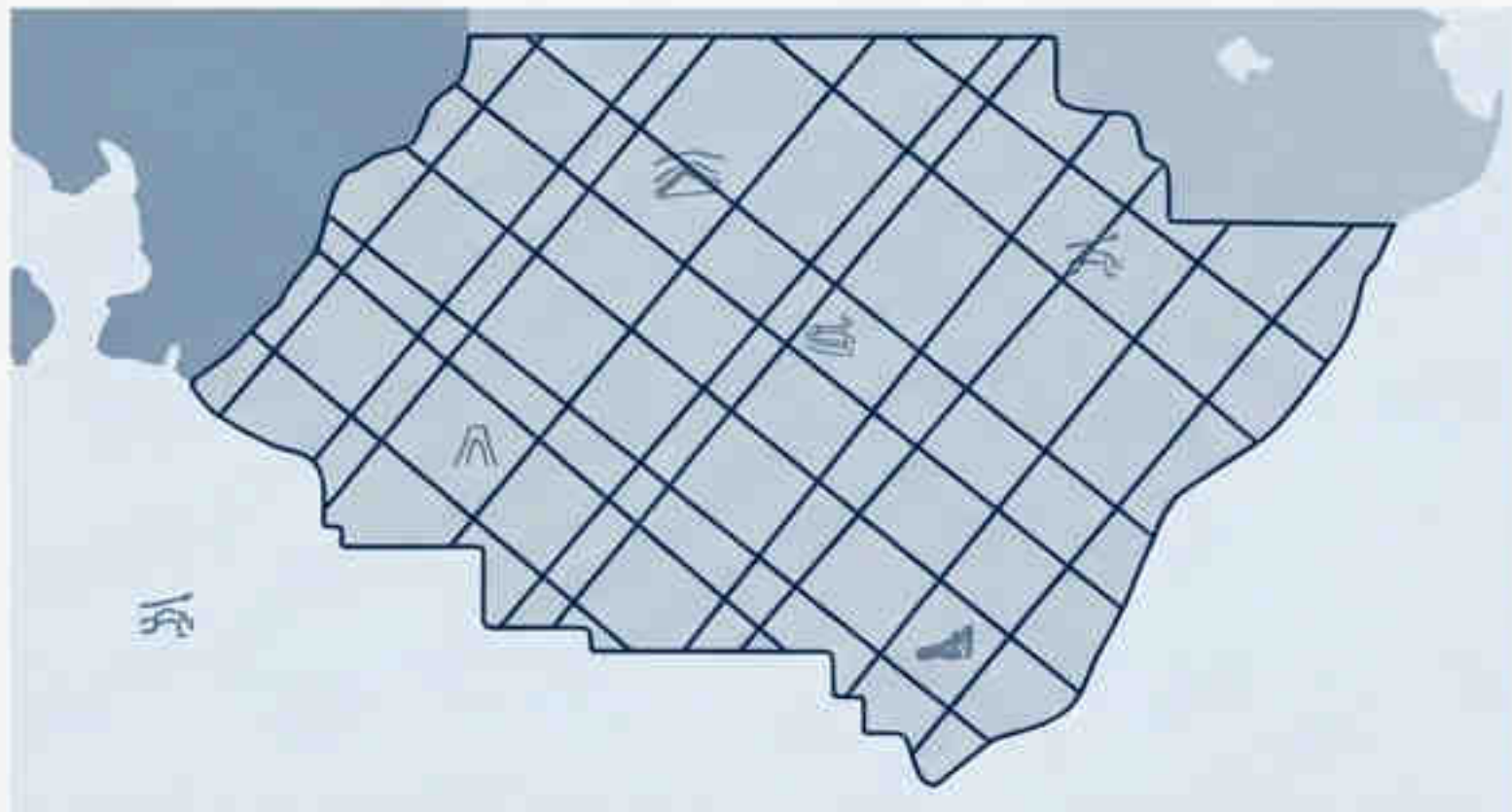
Ключевая идея: RSS-NMR помогает определить **где, когда и сколько** сейсмических и МТ данных действительно необходимо собрать, тем самым значительно упрощая планирование (SSP).



- **Разведка (Exploration):** На этом этапе проводится скрининг RSS-NMR.
- **Оценка (Appraisal):** Результаты скрининга позволяют точно спланировать и сфокусировать детальные исследования.
- **Разработка (Development):** Бурение проводится в точках, подтвержденных как прямыми, так и косвенными методами.

Трансформация подхода: от тотального покрытия к высокоточной фокусировке

Традиционный подход

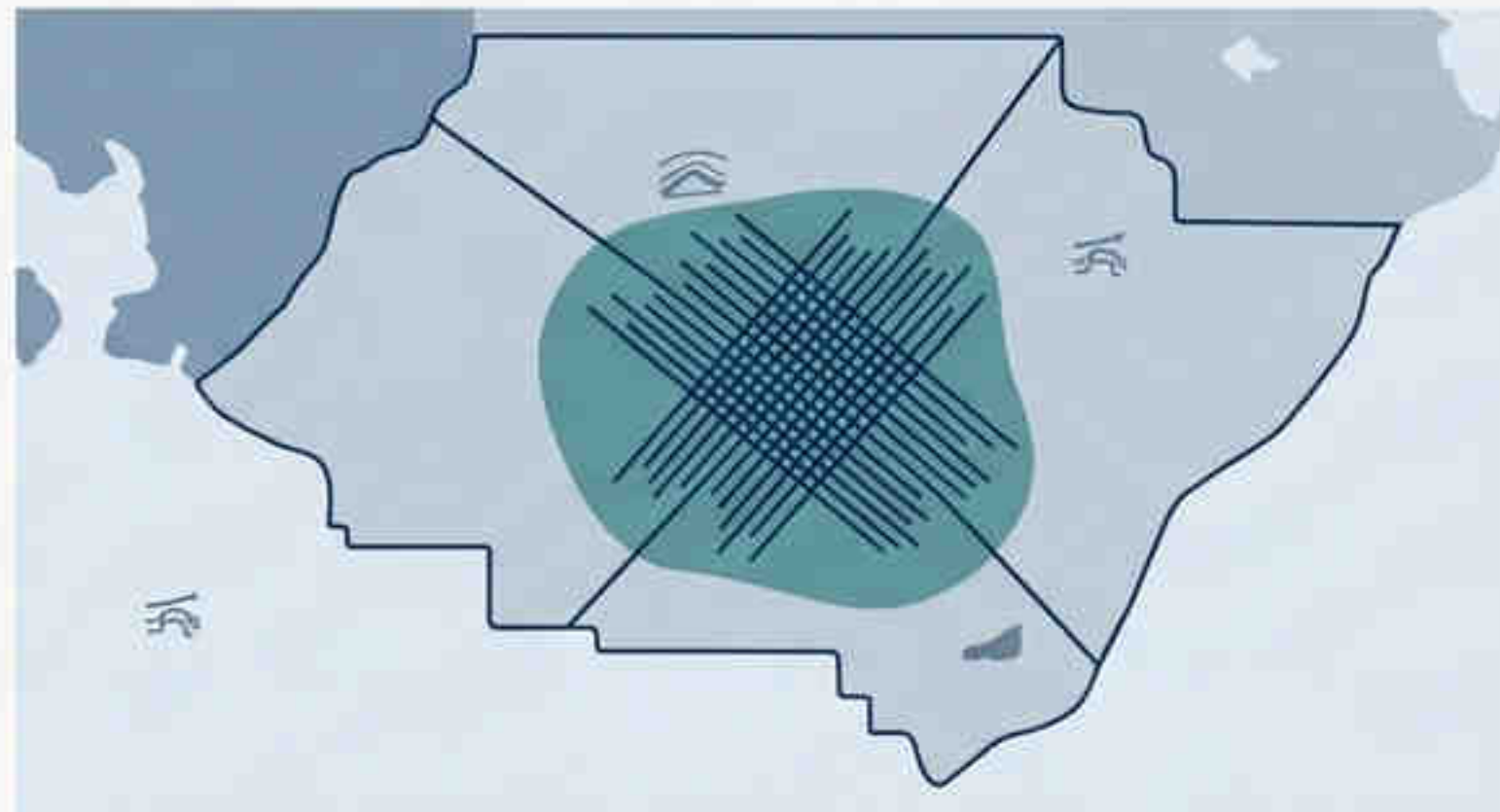


Проблема: «Как покрыть сейсморазведкой всё и везде?»

Процесс: Масштабные сейсмические съёмки (2D/3D) по всей площади лицензионного блока для поиска перспективных структур.

Результат: Огромные затраты CapEx и времени, большая часть которых уходит на исследование бесперспективных территорий.

Новый подход с RSS-NMR



Решение: «Как сконцентрировать лучшие инструменты на 10-20% наиболее перспективной площади?»

Процесс:

1. Быстрый и недорогой скрининг всей территории с помощью RSS-NMR.
2. Выделение «горячих точек» с прямыми признаками углеводородов.
3. Проведение высокоточной, сфокусированной сейсморазведки (OBN, 3D) только в этих зонах.

Результат: Радикальное сокращение затрат, ускорение процесса, минимизация рисков и воздействия на окружающую среду.

Экономические и операционные выгоды в цифрах

Внедрение RSS-NMR-скрининга обеспечивает измеримые преимущества, которые напрямую влияют на рентабельность проекта.



Снижение затрат

- Стоимость исследования RSS-NMR для типичного блока площадью 1000 км² составляет **<1%** от стоимости полномасштабной геофизической программы (сейсморазведка, МТ) или одной поисковой скважины.
- Позволяет отказаться от рекогносцировочной сейсморазведки 2D и сократить площадь 3D до «ядра», направляя бюджет на OBN / STRYDE / Vibroseis / МТ только туда, где ценность максимальна.



Сокращение времени и рисков

- Значительно сокращаются сроки сбора и обработки данных.
- Снижается риск инвестиций в участки с низким потенциалом.
- Надежность определения аномалий после дистанционной работы составляет **60-80%**, а после полевой валидации – **≈90%**.



Улучшение принятия решений

- Позволяет принимать решения о покупке блока или вхождении в СП анонимно, без информирования госорганов.

Усиление вашего инструментария: как RSS-NMR оптимизирует OBN, Vibroseis и MT

RSS-NMR не заменяет сейсморазведку высокого разрешения или глубину MT, а делает их применение более разумным, целенаправленным и экономически эффективным.



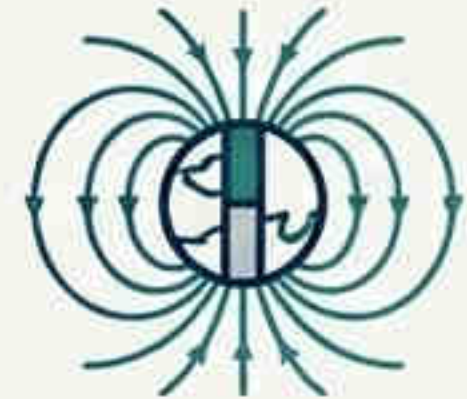
OBN (Морская донная сейсморазведка)

Остается эталонным методом для сложных морских условий, но применяется на значительно меньших площадях, выбранных после RSS-NMR. Это сокращает общие сроки и CapEx на сбор данных.



Наземная вибросейсмика/взрывы

Сетка и количество профилей могут быть сокращены, что упрощает планирование работ, уменьшает конфликты с землепользователями и минимизирует зависимость от сезонных окон.



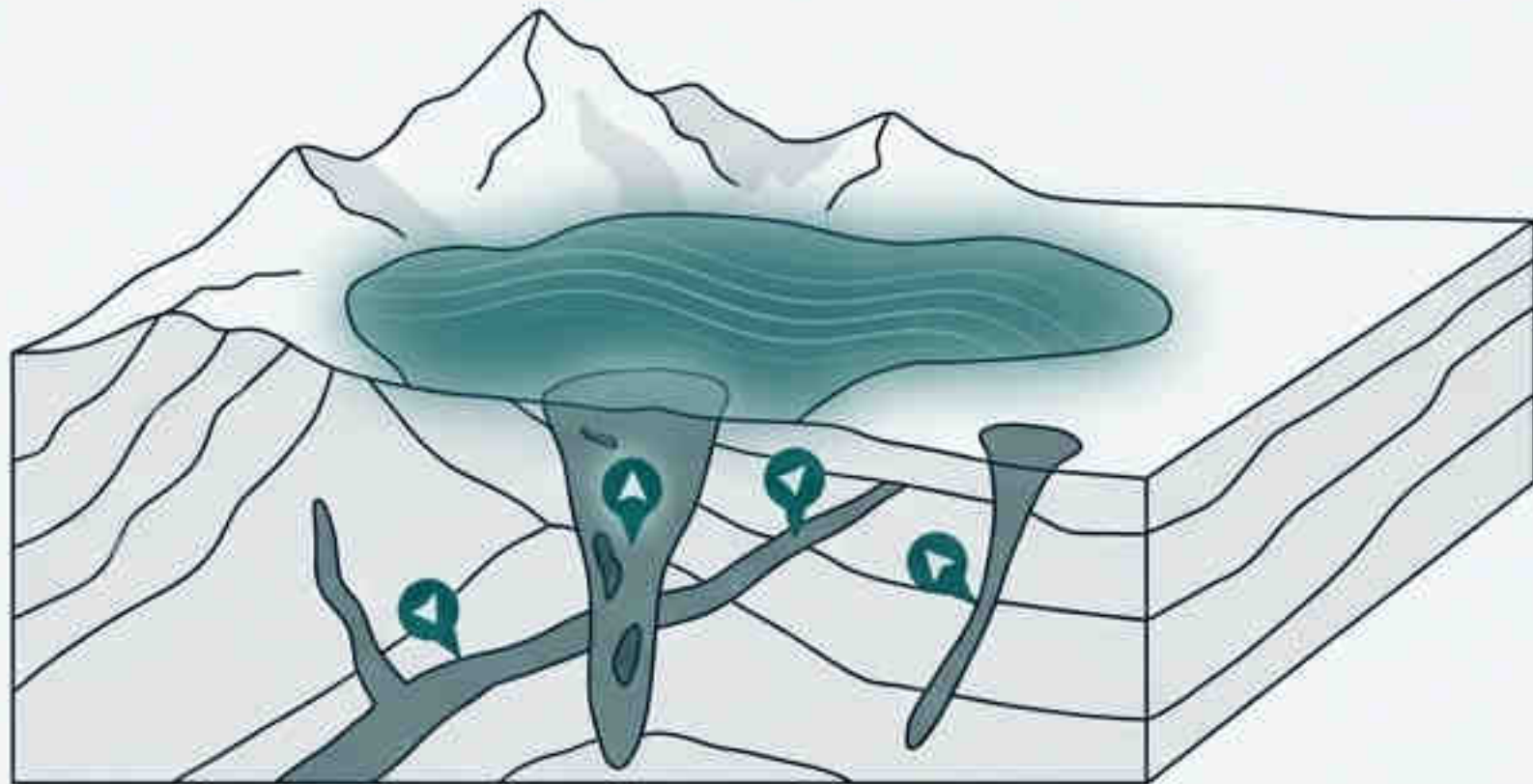
Магнитотеллурика (MT)

Может быть перепозиционирована как инструмент глубокой калибровки на ограниченном числе трансект, где RSS-NMR указывает NMR указывает на благоприятные структуры, вместо проведения систематических разведочных профилей по большой площади.

Новые возможности: разведка в горной добыче и переоценка старых активов

Принципы прямого обнаружения и предварительного скрининга применимы в различных отраслях и сценариях.

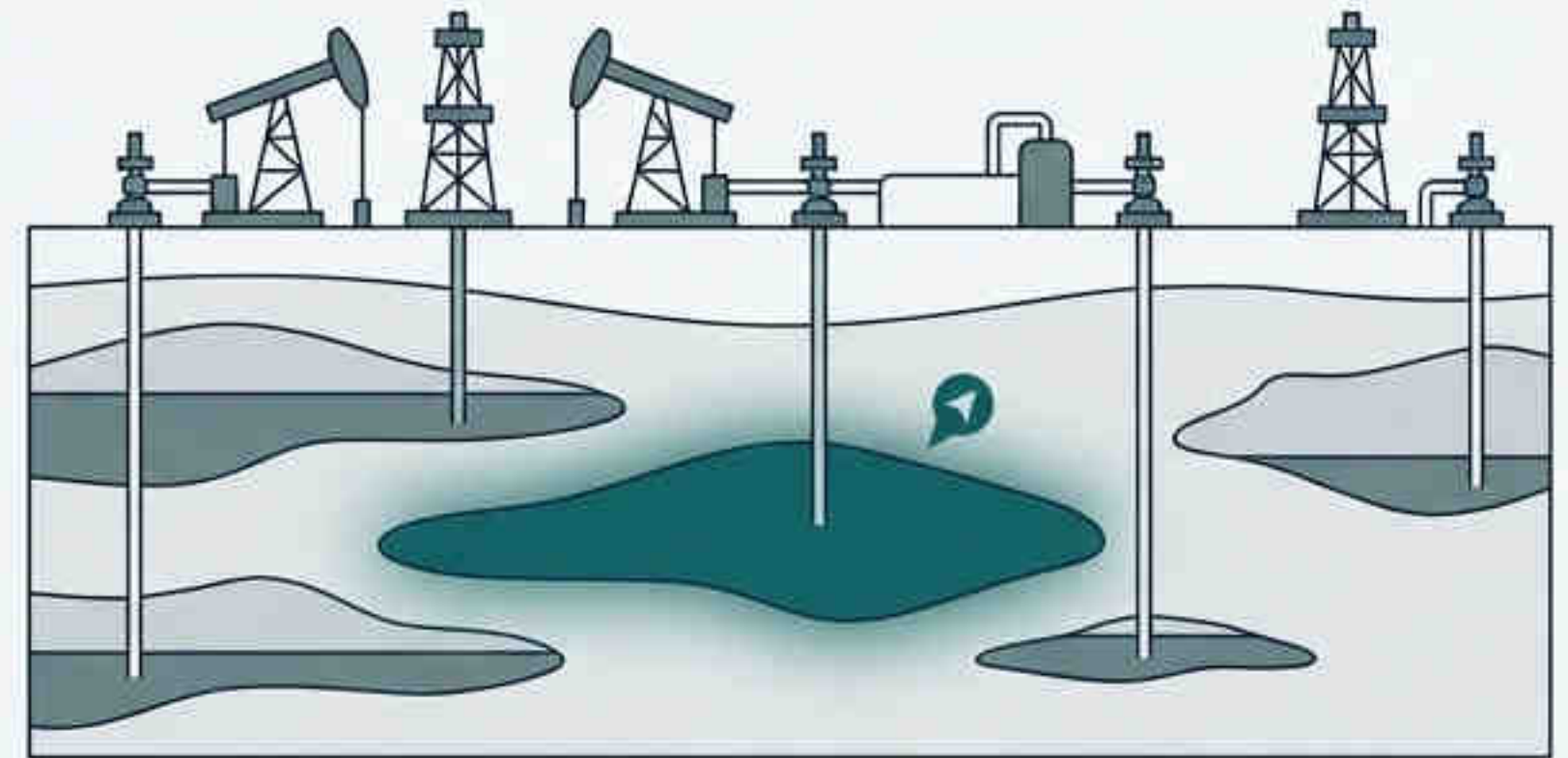
Горнодобывающая промышленность



Задача: Разведка огромных территорий для поиска рудных тел или кимберлитовых трубок требует значительных ресурсов (люди, логистика, вертолеты).

Решение RSS-NMR: Позволяет идентифицировать новые рудные жилы или месторождения, избегая крупномасштабных полевых работ. Снижает общее количество буровых скважин, необходимых для построения модели месторождения, при более низкой общей стоимости.

Переоценка старых активов (Brownfield)



Задача: Поиск пропущенных залежей на разрабатываемых месторождениях или в пределах старых концессий.

Решение RSS-NMR: Повторная разведка может проводиться без остановки добычи. Если обнаруживаются новые перспективные объекты (например, резервуары, не выявленные при первоначальной сейсморазведке), можно планировать бурение новых скважин или открытие новых карьеров в рамках существующей лицензии.

Новая парадигма: от разведки методом «грубой силы» к интеллектуальной стратегии

RSS-NMR фундаментально меняет подход к разведке, смещая фокус с тотального покрытия на точечное, высокоэффективное применение лучших технологий.

Проблема

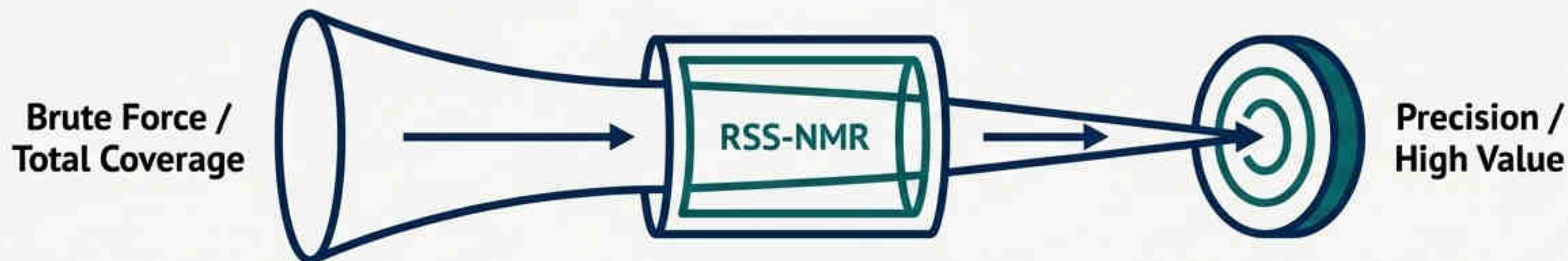
- Планирование сейсморазведки (SSP) — это сложная и дорогостоящая задача оптимизации в условиях высокой неопределенности.

Решение

- RSS-NMR-скрининг выступает в роли предварительного фильтра, который превращает SSP из проблемы «как сделать всё везде» в задачу «как сконцентрировать ресурсы на 10-20% самой перспективной площади».

Результат

- Снижение CapEx, ускорение открытий, минимизация рисков и создание более устойчивой и экономически эффективной модели геологоразведки.










Контакты для обсуждения ваших проектов



Африка и Америка

-  **Имя:** Michel L. Friedman-Matarese
-  **Телефон:** +591-71696657
-  **WhatsApp:** +591 71696657
-  **Email:** michel@geo-nmr.net
-  **Языки:** FR-UK-ES-BR/PT
-  **База:** Bolivia Santa Cruz

Весь мир

-  **Имя:** Igor Kostelanetz
(Director of LLC "Poisk Group")
-  **Телефон:** +78692456491
-  **Мобильный:** +79787155212
-  **WhatsApp:** +79787155212
-  **Email:** igor@geo-nmr.net
-  **Языки:** RU-UK
-  **База:** Sevastopol Rusia