

Интерпретация данных сейсморазведки при изучении трудноизвлекаемых запасов углеводородов на примере отложения доманикового типа

Научный руководитель – Старовойтов Анатолий Васильевич

Коган Нелли Евгеньевна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра сейсмометрии и геоакустики, Москва, Россия

E-mail: ne.kogan@ya.ru

Введение

На данном этапе научно-технического прогресса всё больше внимания уделяется нетрадиционным коллекторам и трудноизвлекаемым запасам (ТРИЗ). Это связано с истощением традиционных месторождений и глобальной тенденцией разработки сланцевых залежей. Нетрадиционные коллекторы — это породы с низкими фильтрационно-емкостными свойствами (ФЕС), такие как баженовская свита и доманиковые отложения, которые ранее рассматривались лишь как источники нефтегенерации.

Метод. При разработке ТРИЗ ключевую роль играют внутрискважинные работы и воздействие на пласт. Сейсморазведка, хотя и не является основным инструментом, важна для понимания строения залежей. Сложность ТРИЗ требует особого подхода к прогнозированию свойств, таких как хрупкость, содержание органического углерода (Сорг), пористость и трещиноватость.

Мировой опыт выделяет следующие ключевые характеристики [1][2] для поиска "sweet spots":

- Прогноз индекса хрупкости;
- Оценка содержания Сорг;
- Выявление зон повышенной трещиноватости;
- Определение мощных продуктивных интервалов;
- Учёт удалённости от разломов.

Эти параметры можно прогнозировать с помощью сейсмической инверсии.

Примеры

На практике для прогноза Сорг используются связи между упругими параметрами и содержанием углерода. Например, на Рисунке 1 показан прогноз Сорг по скорости поперечных волн.

Индекс хрупкости (ВІ) рассчитывается на основе модуля Юнга и коэффициента Пуассона. Этот параметр можно оценить с помощью синхронной инверсии (Рисунок 2).

Для прогноза продуктивных интервалов (ППИ) применяется байесовская классификация, учитывающая упругие параметры, содержание органики и пористость (Рисунок 3).

Выводы. Обобщены подходы к прогнозированию sweet spots в нетрадиционных коллекторах. Показано, что традиционные методы, такие как синхронная инверсия, эффективны для определения ключевых параметров ТРИЗ.

Источники и литература

- 1) Волков Р.П., Демин В.Ю., Грабовская Ф.Р., Плотников Б.С., Каримов И.З. Применение традиционных подходов в сейсморазведке при изучении нетрадиционных коллекторов, ПроГРРесс'21: Геологоразведка как бизнес, 2021

- 2) Abid M., Geng J. Effective Attributes Quantification to Bridge Gap between Elastic Properties and Reservoir Parameters in Self-Resource Rocks. Scientific Reports, 2020

Иллюстрации

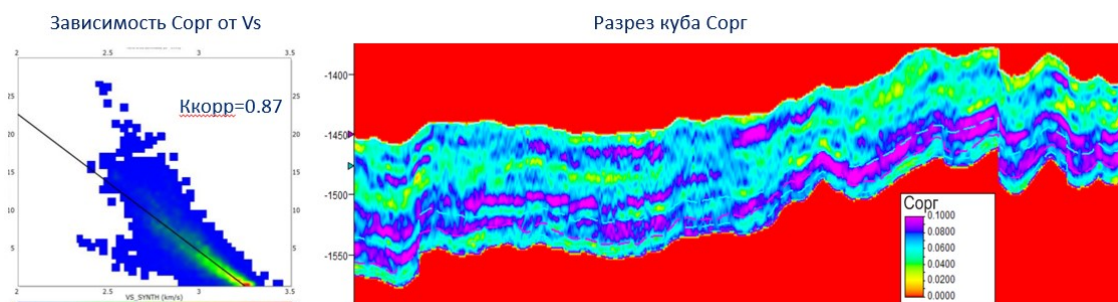


Рис. : Петрофизическое обоснование и пример прогноза содержания органического углерода по результатам синхронной инверсии данных СРР

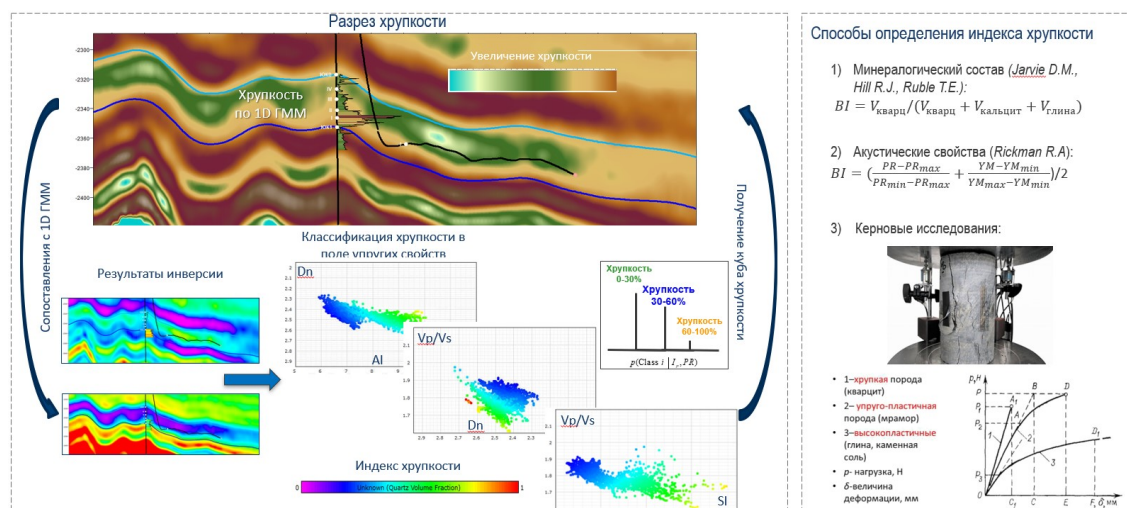


Рис. : Пример расчета куба хрупкости по результатам синхронной инверсии данных СРР

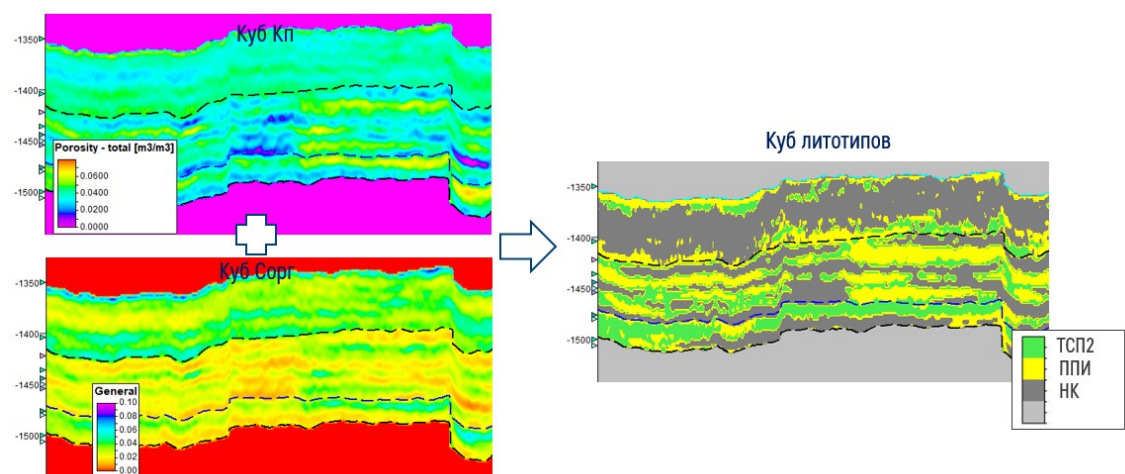


Рис. : Прогноз распределения литотипов по содержанию органического углерода и пористости