

Создание 3D моделей механических свойств по комплексу данных ГИС и сейсморазведки

Научный руководитель – Тихоцкий Сергей Андреевич

Русина Оксана Алексеевна

Студент (магистр)

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

E-mail: oksana.rus0204@mail.ru

Построение адекватной модели механических свойств месторождения является основой для всего последующего процесса геомеханического моделирования. От того насколько правильно модель будет аппроксимировать действительные физико-механические свойства среды зависит правильность оценки напряжённо-деформированного состояния и все дальнейшие выводы, включая рекомендации по конструкции скважин и параметрам бурения. При этом важно учитывать, что физико-механические свойства горных пород зависят от пространственно-временного масштаба моделируемого объёма, т. е. от того какой масштаб пространственного осреднения принимается при моделировании и какова характерная скорость моделируемых процессов деформации.

В геомеханике традиционно различают 1D и 3D моделирование. При построении 1D моделей используют информацию, получаемую из данных ГИС, ГТИ, ГДИ, лабораторных исследований керна. При наличии широкого комплекса таких данных (включая керн) соответствующие 1D модели механических свойств вдоль стволов скважин могут быть сделаны достаточно детальными и вполне достоверными. При этом очевидным недостатком 1D моделирования является игнорирование взаимного влияния смежных частей модели по горизонтали, которое может быть весьма значительным для латерально-неоднородных сред. Кроме того, даже если полноценное 3D моделирование не планируется, для построения 1D моделей вдоль проектируемых скважин необходимо располагать соответствующими моделями механических свойств — псевдоскважинами. Поэтому вопрос адекватной оценки механических свойств в межскважинном пространстве остаётся актуальным.

Наиболее широко используемым способом построения 3D моделей механических свойств является объёмная интерполяция 1D моделей в межскважинное пространство с учётом стратиграфических разбивок по сейсмическим данным. Такой подход игнорирует возможные фациальные замещения, вариации состава и структуры пород в межскважинном пространстве. Вместе с тем, такая информация может быть извлечена из данных сейсморазведки 3D, при условии её целевой интерпретации на основе методов физики осадочных горных пород (Rock Physics).

В докладе обсуждается подход к построению объёмных моделей механических свойств на основе интеграции данных сейсморазведки, ГИС и результатов лабораторных исследований керна. Демонстрируется необходимость выполнения упругой инверсии сейсмических данных. Рассмотрены вопросы взаимосвязки лабораторных, скважинных и полевых данных, т. е. проблема ремасштабирования («upscaling») физико-механических свойств с масштаба образца керна на масштаб, отвечающий осреднению, используемому при моделировании.[1]

Источники и литература

- 1) Баюк И. О., Шехтман Г. А. ПЕТРОФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МНОГОВОЛНОВОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ // Технологии сейсморазведки. — 2014. — № 3. — С. 5–24.