

Интеграция данных с использованием подходов Rock Physics при создании объемных моделей механических свойств месторождений

*С.А. Тихоцкий, И.О. Баюк
(Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН),
М.Ю. Токарев (МГУ имени М.В.Ломоносова)*

Построение адекватной модели механических свойств месторождения является основой для всего последующего процесса геомеханического моделирования.

В геомеханике традиционно различают 1D и 3D моделирование. При построении 1D моделей используют информацию, получаемую из данных геологофизических, геолого-технологических и гидродинамических исследований скважин, а также лабораторного изучения кернa. При наличии широкого комплекса таких данных 1D модели механических свойств вдоль стволов скважин могут быть достаточно детальными и достоверными. Недостатком 1D моделирования является игнорирование взаимного влияния смежных частей модели по горизонтали, которое может быть весьма значительным для латерально неоднородных сред.

Основным способом построения 3D моделей механических свойств является объемная интерполяция 1D моделей в межскважинное пространство с учетом стратиграфических разбивок по сейсмическим данным. Такой подход не учитывает возможные фациальные замещения, вариации состава и структуры пород в межскважинном пространстве. Вместе с тем, подобную информацию можно получить из данных сейсморазведки 3D.

Рассмотрены подходы к построению объемных моделей механических свойств на основе интеграции всего объема имеющейся информации — данных скважинных и полевых геофизических методов и результатов лабораторных исследований кернa. Предлагаемая методика основана на построении содержательных физико-математических моделей осадочных пород, использующих информацию об их составе и микроструктуре. Модели калибруются по результатам лабораторных исследований кернa при пластовых условиях. Затронуты вопросы взаимосвязки лабораторных, скважинных и полевых данных. Проанализирована значимость неупругого поведения горных пород при пластовых условиях, а также механизмы их эффективной текучести.

Предлагаемый подход сопоставлен с использованием традиционных корреляционных связей керн — ГИС. Проанализированы ошибки, возникающие при замещении недостающих керновых и/или скважинных данных с использованием петрофизических зависимостей.

Сделаны выводы и даны рекомендации по комплексу полевых, скважинных и лабораторных исследований. Рассмотрены методы обработки и целевой интерпретации необходимых данных, прежде всего сейсмических. Отдельное внимание уделено вопросам применения материалов сейсморазведки для оценки эффективных свойств в объеме среды.