

Краткое изложение заявки

Дмитриев М. Н.

Проект посвящен разработке алгоритмов трехмерного моделирования акустического каротажа, основной целью которого является получение детальной информации о строении околоскважинного пространства на основе анализа сгенерированных волновых полей, создаваемых источником, расположенном в скважине. Существенное влияние на эти поля оказывает не только строение вмещающей среды, но и конструкция самого акустического зонда. Численное моделирование волновых процессов протекающих в системе «акустический зонд – буровой раствор – вмещающая среда» позволит глубже понять особенности процесса распространения сейсмоакустических волн, возбуждаемых и регистрируемых зондом и на этой основе предложить экономичные инженерные решения и выделить характерные признаки проявления особенностей строения вмещающей среды. Разработанные автором на сегодня алгоритмы моделирования акустического каротажа основаны на конечно-разностном решении системы пьезоэлектрики (для моделирования источника) и системы динамической теории упругости (для моделирования вмещающей среды) не учитывают детальную конструкцию акустического зонда, анизотропию и поглощение горных пород.

Выделим дальнейшие этапы исследования:

1. Полномасштабное моделирование акустического зонда (пьезоэлектрического излучателя), основанное на решении системы пьезоэлектрики методом конечных элементов на неструктурированных сетках, позволяющее учитывать геометрию прибора.
2. Совместное использование конечно-разностных схем на сдвинутых сетках и метода конечных элементов с целью уменьшения требований на вычислительные ресурсы. Исследование сходимости схем на гибридных сетках.
3. Разработка математической модели, описывающую анизотропную среду с поглощением и реализация численных алгоритмов применительно к задаче акустического каротажа.
4. Развитие метода конечных элементов для анизотропной вязкоупругой системы теории упругости. Изучение влияния поглощения на поведение волнового поля.