

Анализ связанности параметров вязкоупругих сред при решении обратной задачи сейсмологии

ЕФИМОВА ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА

Институт Нефтегазовой Геологии и Геофизики СО РАН (Новосибирск), Россия
e-mail: cattief@gmail.com

В работе рассматривается двумерная постановка обратной задачи сейсмологии для вязкоупругих сред. Среды с поглощением используются для описания флюидонасыщенных сред. При численном решении задачи может появиться *связанность* параметров: когда возмущение в среде одного параметра отражается на других. То есть связанность параметров может говорить о неверности решения. В работе проводится анализ связанности параметров среды с использованием диаграмм рассеяности и сингулярного разложения.

В вязкоупругих средах уравнение состояния записывается с помощью *обобщенного закона Гука*, что характеризует зависимость состояния напряжения от истории деформирования. Далее использовались *обобщенная стандартная модель*, *tau-метод*, и линеаризацию. В работе рассматривалась линейная постановка задачи, при этом анализ связанности проводился для нескольких наборов параметров, наиболее оптимальным оказался: плотность, упругие импедансы и параметры поглощения.

Связанность параметров означает, что при восстановлении одного параметра, решение задачи покажет, что был возмущен и другой, формально от него не зависящий. Был рассмотрен метод основанный на построении *диаграмм направленности рассеяния*[2]: чем сильнее сходство форм диаграмм для разных параметров, тем больше связанность этих параметров.

Также было рассмотрено *сингулярное разложение* оператора. Оператор задачи является компактным, поэтому свойства решения рассматривались с использованием усеченного сингулярного разложения [1]: решение приближается g -решением, которое является проекцией на старшие правые сингулярные векторы.

В работе было проведено исследование линеаризованного оператора динамической теории упругости вязкоупругих сред. Были рассмотрены методы основанные на построении диаграмм рассеяния и сингулярного разложения оператора. Импедансы и параметры поглощения, соответствующие отдельно продольным и поперечным волнам являются связанными. Но при увеличении диапазона частот и числа обусловленности связанность параметров уменьшается. Это дает возможность восстанавливать добротность с использованием данных высокого качества. При использовании данных более низкого качества необходимо улучшение метода.

Список Литературы

1. Cheverda, V. A., Kostin, V.I. [1995] R-pseudoinverses for compact operators in hilbert spaces:existence and stability. Journal of Inverse and Ill-Posed Problems, 3(2), pp. 131–148.
2. Tarantola, A. [1986] A strategy for nonlinear elastic inversion of seismic reflection data. Geophysics, 51(10), pp. 1893–1903.