

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

1

DOI: 10.17223/9785946217408/14

**АЛГОРИТМ МОДЕЛИРОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН, УЧИТЫВАЮЩИЙ
ЗАВИСИМОСТЬ РАНГА ИЕРАРХИЧНОСТИ ВКЛЮЧЕНИЙ ОТ ФИЗИКО-
МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СРЕДЫ**

Хачай А.Ю.

Уральский Федеральный Университет, Екатеринбург, Россия

Геологическая среда с многоуровневой иерархической структурой и свойствами прочности требует регулярного изучения устойчивости ее состояния [1]. При построении математической модели реального объекта необходимо использовать в качестве априорной информации активные и пассивные данные мониторинга, полученные в ходе текущей работы объекта. В [2,3] алгоритмы моделирования были построены в электромагнитном случае для трехмерных неоднородностей, в сейсмическом случае для двумерных неоднородностей для произвольного типа источника возбуждения N -слоистой среды с иерархическим упругим включением, расположенным в J -ом слое для конкретной физико-механической модели. В работе [4] был разработан новый 2D-алгоритм моделирования дифракции звука на упругом и пористом, влагонасыщенном включении с иерархической структурой, расположенном в J -м слое упругой N -слоистой среды. В работах [5-7] были построены алгоритмы моделирования в 2D акустическом случае. Для произвольного типа источника возбуждения N -слоистой среды с отдельным иерархическим включением либо с аномальной плотностью, либо аномальным напряжением, либо аномальной пластичностью, расположенным в J -м слое. В настоящей работе разработан новый метод моделирования акустического мониторинга продольными и поперечными волнами слоисто-блочной среды с иерархическими включениями, ранги которых различаются физико-механическими свойствами. Разработан итерационный процесс решения прямой задачи для случая акустического поля, проникающего в иерархические включения l, m, s рангов на основе использования двумерных интегрально-дифференциальных уравнений. Для каждой группы l, m, s рангов ($l=1, \dots, L, m=1, \dots, M, s=1, \dots, S$) меняется физико-механическая модель среды включения, внутри группы модель среды не меняется. Степень заполнения включений каждого ранга для всех иерархических включений может быть разной, и она определяется значениями L, M, S . Результаты моделирования могут использоваться для мониторинга исследований устойчивости геологических, механических и медицинских структур сложного иерархического строения при различных механических воздействиях.

Литература

1. Панин В.Е., Лихачев В.А., Гриняев Ю.В. Структурные уровни деформации твердых тел. Новосибирск: Наука. 1985. 254с.
2. Хачай О.А., Хачай А.Ю. О комплексировании сейсмических и электромагнитных активных методов для картирования и мониторинга состояния двумерных неоднородностей в N -слоистой среде // Вестник ЮУрГУ. Серия "Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника". 2011. № 2(219). С. 49–56.
3. Хачай О.А., Хачай А.Ю. Моделирование сейсмического поля в акустическом приближении двухфазных иерархически неоднородных сред // Вестник ЮУрГУ, серия "Вычислительная математика и информатика". 2014. Т.3, № 1. С. 33–43.
4. Хачай О.А., Хачай А.Ю. Отражение процессов неравновесной двухфазной фильтрации в нефтенасыщенных иерархических средах в данных активного волнового геофизического мониторинга // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2014. №4. С. 232–238.
5. Хачай О.А., Хачай О.Ю., Хачай А.Ю. Комплексирование акустических, гравитационных, и геомеханических полей в иерархических средах // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2017. №4. С. 328–336.
6. Хачай О.А., Хачай А.Ю. Моделирование сейсмического и электромагнитного поля в иерархически неоднородных средах // Вестник ЮУрГУ, серия "Вычислительная математика и информатика". 2013. Т.2, № 2. С. 48–55.
7. Хачай О.А., Хачай А.Ю. Моделирование распространения сейсмического поля в слоисто-блоковой упругой среде с иерархическими пластическими включениями // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2016. №12. С.318–326.