

# ИЗУЧЕНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ИЕРАРХИЧЕСКИХ СРЕД

Хачай О.А.<sup>1</sup>, Хачай А.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт геофизики УрО РАН, Екатеринбург, [olgakhachay@yandex.ru](mailto:olgakhachay@yandex.ru)

<sup>2</sup> Уральский Федеральный университет, Институт математики и компьютерных наук, Екатеринбург, [andrey.khachay@usu.ru](mailto:andrey.khachay@usu.ru)

Принципы парадигмы физической мезомеханики, введенной академиком Паниным В.Е. и его школой [1], являются конструктивным средством для изучения состояния нестационарной геологической среды [2]. Натурные эксперименты в реальных горных массивах, находящихся под сильным техногенным влиянием, позволяют выявить особенности поведения геологической среды, фиксируемые в используемых геофизических полях [3–4]. Важную роль для исследования таких динамических систем играет активный геофизический мониторинг, который можно осуществить с использованием электромагнитных или сейсмических полей [5–7]. Как показал опыт наших исследований, изменение состояния системы на исследуемых пространственных базах и временах проявляется в параметрах, связанных со структурными особенностями среды второго ранга. Таким образом, изучение динамики состояния, его структуры и явлений самоорганизации массива можно вести геофизическими методами, настроенными на многогранговую иерархическую модель среды. Предложен алгоритм вычисления тензора деформации и напряжений по данным о решении двумерной упругой задачи в перемещениях для модели локальная неоднородность в виде иерархической структуры произвольного ранга произвольной геометрии сечения и их количества на каждом иерархическом уровне выше первого, погруженной в  $j$ -ый слой  $N$ -слойной среды упругое приближение. Рассмотрены отдельно случай продольной и поперечной волны. Задача решается в частотно-геометрическом приближении.

## Литература

1. **Физическая мезомеханика и компьютерное конструирование материалов**.- Новосибирск.: Наука, СИФР, Т.1, 1995.
2. **Хачай О.А., Хачай О.Ю.** Новый метод оценки и классификации устойчивости массива горных пород с использованием парадигмы физической мезомеханики. / Вопросы теории и практики интерпретации гравитационных магнитных и электрических полей. Материалы 33-й сессии Международного семинара им. Д.Г.Успенского.— Екатеринбург: ИГФ УрО РАН, 2006
3. **Хачай О.А.** К вопросу об изучении строения и состояния геологической гетерогенной нестационарной среды в рамках дискретной иерархической модели // Российский геофизический журнал .— 2004,— № 33–34.
4. **Хачай О.А., Влох Н.П., Новгорова Е.Н., Хачай А.Ю., Худяков С.В.** Трехмерный электромагнитный мониторинг состояния массива горных пород. // Физика Земли.— 2001.—№2.
5. **Хачай О.А., Хачай О.Ю.** Изучение явления самоорганизации в массивах удароопасных шахт с использованием активного электромагнитного мониторинга. // Горный Информационно-аналитический бюллетень.— 2005.—.№5.
6. **Хачай О.А.** Изучение самоорганизации в иерархических структурах на основе данных пространственно-временного электромагнитного мониторинга удароопасных массивов горных пород. // Российский геофизический журнал.— 2005.— № 37–38.
7. **Хачай О.А.** Математическое моделирование динамического сейсмического отклика от дискретных упругих изотропных включений в  $N$ -слойную упругую изотропную среду в рамках частотно-геометрической методики. / Международная конференция "Тихонов и современная математика", МГУ, РАН.- Москва, 2006.