**Проект РФФИ № 13-01-00689** "Математическое моделирование динамики двухскоростных сред со сложной реологией: прямые и обратные задачи".

Руководитель проекта – д.ф.-м.н. Имомназаров Х. Х.

В рамках проекта получены следующие результаты.

1. Получены уравнения термодинамически согласованной математической модели динамики вязкоупругой гранулированной и пористой сред в двухскоростном приближении с

линейным уравнением состояния. На основе метода контрольного объема разработан разностный алгоритм, аппроксимирующий дифференциальные уравнения двухскоростной динамики локально неравновесных гранулированных сред. Создана компьютерная программа

для моделирования нелинейной динамики гранулированной среды в двухжидкостном приближении в отсутствие равновесия фаз по давлению. Проведены расчеты по конвективному

и напорному течениям исследуемой среды, исследовано воздействие акустического источника давления на характер течения, проведено исследование распространения нелинейных колебаний в насыщенных гранулированных средах на гидродинамическом фоне.

2. Для модели двухскоростной гидродинамики с равновесием фаз по давлению найден ряд дифференциальных тождеств, связывающих скорости, давление и массовую силу.

Некоторые из этих тождеств имеют дивергентный вид и могут рассматриваться как законы

сохранения. Обнаружено, что функции тока для плоского движения удовлетворяют системе

уравнений Монжа – Ампера. Получены уравнения смешанно-составного типа для модели

двухскоростных сред со сложной реологией.

3. В линейном приближении в терминах скоростей смещений, давления и тензора напряжений получены уравнения механики композитной среды, составленной из пористой и

вязкоупругой компонент. При отсутствии массовых сил и диссипации энергии статика пористоупругости описывается уравнениями второго порядка относительно тензора напряжений и порового давления. Для полученных уравнений доказана теорема о среднем и показано, что тензор напряжений является бигармонической функцией. Численно исследованы области дилатансии для композитной среды такого рода.

4. Уравнения движения пористых сред записаны в терминах скоростей, напряжений

и давления в виде симметрической t-гиперболической системы в диссипативном случае.

Доказана теорема о разрешимости прямой и обратной задач для одномерной нелинейной

системы пороупругости. Получена оценка условной устойчивости решения обратных задач пороупругости. Для решения динамических обратных задач пороупругости построены регуляризирующие алгоритмы и установлена зависимость параметра регуляризации от

ошибок входных данных. Решена задача определения структуры слоистой пористой среды

и формы источника акустических колебаний. Решена задача определения правой части из

системы динамических уравнений пороупругости по следу решения прямой задачи на свободной поверхности и получены явные формулы для определения распределенного источника поставленной задачи.