ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Абделхафиза Мостафы Абдаллаха Ахмеда «Моделирование конвективных движений теплопроводной жидкости в пористой анизотропной среде», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 — математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

В диссертационной работе Абделхафиза М.А.А. рассматриваются математические модели анизотропной фильтрационной конвекции на основе закона Дарси и приближения Буссинеска. Даны постановки двумерных по пространственным координатам начально-краевых задач для естественных переменных, но в основном исследуются уравнения относительно функции тока, девиации температуры и примеси (учитывается эффект Соре). Найдены условия на параметры задачи, при которых данные задачи являются косимметричными. В этом случае выведены явные формулы для критических чисел Рэлея, отвечающих монотонной неустойчивости механического равновесия (состояния покоя).

Развит численный подход исследования сформулированных задач на основе метода прямых с дискретизацией, сохраняющей косимметрию систем уравнений по пространственным переменным. Разработан программный комплекс Aniso2d в среде MATLAB для численного анализа анизотропных проблем гравитационной тепловой конвекции в пористой среде.

Представлены результаты анализа возникновения конвекции в пористом прямоугольнике с учетом анизотропии тепловых характеристик и проницаемости. Рассмотрено возникновение конвекции для плоской задача о пористом прямоугольнике, насыщенном бинарной жидкостью. Численно проведен анализ монотонной и колебательной неустойчивости механического равновесия. Проведено вычисление семейств стационарных

режимов при выполнении условий косимметрии и проанализировано разрушение семейства стационарных режимов при нарушении косимметрии.

Таким образом, развитый в работах В.И. Юдовича аппарат теории косимметрии эффективно применен для исследования задач анизотропной конвекции. Разработанные в диссертации методы и подходы могут быть использованы в научных организациях, занимающихся исследованием нелинейных систем дифференциальных уравнений, анализом бифуркаций и построением явных решений.

Автореферат правильно отражает объем и качество выполненной работы, недостатком его является отсутствие ссылок на конкретные задачи, где приложение развиваемого подхода было бы полезно.

В целом, диссертация Абделхафиза Мостафы Абдаллах Ахмеда безусловно интересна, используемые подходы вполне современны и соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней и званий», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математической моделирование, численные методы и комплексы программ.

Главный научный сотрудник
Института математики, механики
и информатики КубГУ
д. ф.-м. н., профессор Глушков Евгений Викторович

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»
Адрес: 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149
тел.: +7-918-3998823
e-mail: evg@math.kubsu.ru

Подлинность подписи
ЗАВЕРЯЮ
Специалист по кадрам научно-исследовательской части