

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о диссертации Цоя Георгия Ильича «Модифицированные методы двойственности для решения вариационных и квазивариационных неравенств механики», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Цой Георгий Ильич, 1992 года рождения, в 2014 году окончил с отличием Дальневосточный государственный университет путей сообщения по специальности «Прикладная математика и информатика». В 2015 году поступил в аспирантуру ВЦ ДВО РАН по направлению 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника». В 2019 году окончил аспирантуру, защитив на «отлично» научно-квалификационную работу. В период подготовки диссертации Цой Георгий Ильич работал в ВЦ ДВО РАН с 2014 г. в должности инженера, с 2018 г. – в должности младшего научного сотрудника. Являлся лауреатом стипендии Правительства Российской Федерации по приоритетным направлениям подготовки, 2018-2019 гг.

Интерес Цоя Г.И. к исследованию методов двойственности для решения задач механики сплошных сред возник еще во время учебы в университете. Целью данной работы является обоснование и применение модифицированных методов двойственности для решения вариационных и квазивариационных неравенств механики, соответствующих контактной задаче теории упругости с трением между упругим телом и абсолютно твердой опорой, задаче теории упругости с трещиной с условиями непроникания берегов трещины друг в друга и задаче о равновесии упругого тела с отслоившимся жестким включением.

Для исследования поставленных задач в работе применён двойственный подход. Суть данного подхода заключается в том, что исходная задача условной минимизации заменяется задачей поиска седловой точки функционала Лагранжа, который зависит от переменных исходной и двойственной задач. Причём вектор прямых переменных седловой точки функционала Лагранжа совпадает с решением исходной вариационной задачи.

В настоящее время в исследованиях, относящихся к методам двойственности для решения вариационных и квазивариационных задач механики, как правило, используется классический подход. Часто классические схемы двойственности используются без строгих математических обоснований сходимости. В работе показано, что в полукоэрцитивном случае применение схем двойственности с классическим функционалом Лагранжа не представляется возможным, а при решении коэрцитивных задач классический метод уступает по вычислительной эффективности модифицированному подходу.

В диссертации Цоя Г.И. для решения квазивариационного неравенства Синьорини рассмотрен и исследован метод последовательных приближений. Построен и обоснован метод, основанный на комбинировании алгоритма Удзавы и итеративной прох-регуляризации модифицированного функционала Лагранжа, для решения полукоэрцитивных вспомогательных задач с заданным трением. Построена и обоснована модифицированная схема двойственности для решения 2D и 3D задач теории упругости с трещиной. Доказано соотношение двойственности. Для задачи с отслоившимся жёстким включением исследован и применён метод решения с параметром λ , стремящимся к нулю, позволяющий рассматривать данную задачу как предельную для семейства задач о равновесии упругих тел с трещиной. Разработаны алгоритмы на основе метода конечных элементов и программное обеспечение для численного решения рассмотренных задач. Проведены численные эксперименты, подтверждающие эффективность модифицированных методов двойственности.

Результаты исследования отражены в 14-ти публикациях, в том числе 3-х публикациях в периодических журналах перечня ВАК, 6-ти публикациях, входящих в международные системы цитирования Web of Science и Scopus. Получено 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ. Результаты работы были представлены на международных и всероссийских конференциях, научных семинарах ВЦ ДВО РАН.

При работе над диссертацией Г.И. Цой в достаточной степени продемонстрировал свою научную квалификацию и способность к самостоятельной научной работе.

Считаю, что соискатель Цой Георгий Ильич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Научный руководитель:
д.ф.-м.н., профессор,
главный научный сотрудник

Намм Р.В.

Зоя
Ю.А.
С.