

ОТЗЫВ

официального оппонента **Самохина Александра Борисовича**

на диссертацию Головиной Светланы Георгиевны «**Применение интегральных уравнений в численных методах определения границ неоднородных сред**», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18-Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Диссертация посвящена разработке и реализации численных методов определения границ неоднородных сред с применением интегральных уравнений. Рассмотренные в работе постановки обратных задач актуальны в различных областях науки: в медицинской диагностике, сейсморазведке, акустике, геофизике и многих других областях.

В работе рассмотрены краевые задачи для уравнений Лапласа и Гельмгольца. Прямые задачи решаются с использованием теории потенциала. Для решения обратных задач используется метод регуляризации Тихонова и итерационные методы решения линейных и нелинейных уравнений. В диссертационной работе разработана методика применения интегральных уравнений для численного решения обратных задач определения границ в неоднородных средах, также предложены методы линеаризации для решения уравнения Гельмгольца и обратной задачи определения зон малой проницаемости в нефтяном пласте по измерениям давления в скважинах для стационарного и нестационарного случая.

Для уравнения Гельмгольца с условиями сопряжения на границе, когда неизвестной является поверхность раздела двух сред и структура неоднородности, решена обратная задача в трехмерном пространстве, при этом рассматривается восстановление неизвестной поверхности по измерениям в конечной области скалярного волнового поля. Также в диссертации для уравнения Гельмгольца рассмотрены методы линеаризации: борновское приближение и низкочастотная асимптотика.

Для уравнения Лапласа решена обратная задача в плоском случае, когда неизвестной является граница зон малой проницаемости в нефтяном пласте. Граница восстанавливается по измеренному давлению в пробуренных скважинах.

Предложенные численные методы определения неизвестных границ в неоднородных средах программно реализованы. Проведены вычислительные

эксперименты, показавшие их достаточно высокую эффективность. Аналитически выписаны решения прямых краевых задач для проверки достоверности предложенных методов, когда неоднородность имеет форму сферы и круга, проведено сравнение численного решения прямых задач предложенными методами и аналитических решений.

Все основные результаты диссертации опубликованы в 10 работах, докладывались автором на международных конференциях и научных семинарах. Работа носит теоретический характер, но может найти практическое применение.

Недостатком работы является отсутствие вывода некоторых интегральных уравнений и более детальное исследование сходимости используемых итерационных методов, а также ряд описок.

Считаю, что работа «Применение интегральных уравнений в численных методах определения границ неоднородных сред» удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 - «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а её автор Головина Светлана Георгиевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук.

Зав. кафедрой прикладной математики МГТУ МИРЭА,

Заслуженный деятель науки РФ,

доктор физ.-мат. наук, профессор

А.Б. Самохин

Подпись Самохина А.Б. заверяю

Проректор по научной работе



И.В. Соловьев

119 454, город Москва, проспект Вернадского, дом 78,

Тел. 8(495)434 75 65, <https://www.mirea.ru>