# ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Спивак Юлии Эдуардовны «Оптимизационные методы решения задач дизайна устройств маскировки для моделей магнитостатики», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 — математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Целью рецензируемой работы является теоретическое исследование краевых задач для двух- и трёхмерных моделей магнитостатики при условиях сопряжения на границах неоднородных анизотропных сред. Данное исследование в том числе включает в себя разработку, анализ и программную реализацию алгоритмов решения задач дизайна устройств магнитостатической маскировки.

Автором выполнен обстоятельный обзор текущего состояния и степень разработанности избранной темы, указаны направления в которых на текущий момент ведутся разработки различных научных групп. Всё это позволяет сделать заключение о том, что актуальность, а также теоретическая и практическая значимость работы Юлии Эдуардовны не вызывают никаких сомнений. Подтверждением этого является и потенциально очень широкая область возможных прикладных применений.

В работе определённо имеется существенная научная новизна. Так, например, Спивак Ю. Э. впервые разработан математический аппарат решения задач дизайна средств маскировки и экранирования материальных тел относительно магнитных полей, основанный на оптимизационном методе решения обратных задач. С помощью данного аппарата автором предложены, исследованы и реализованы эффективные численные алгоритмы решения задач дизайна устройств маскировки и экранирования для 2D и 3D моделей магнитостатики.

Дополнительным важным достоинством работы следует отметить максимальную конкретность, ясность и математическую строгость постановок задач и формулировок основных результатов работы. Обратной стороной этого является некоторая “перегруженность” текста подробным описанием всех необходимых деталей, на фоне которых, не всегда просто уловить суть того или иного теста или результата. Это, однако ни в коем случае не следует рассматривать в качестве недостатка работы.

Достоверность результатов и выводов проведённого исследования обеспечивается использованием строгих математических методов и рассуждений. Кроме того, достоверность выводов, полученных автором, подтверждается их внутренней непротиворечивостью и согласованностью с результатами, известными из научной литературы.

В качестве замечаний и вопросов по автореферату можно отметить следующее. При описании тестов, которые использовались автором для решения задач экранирования и маскировки использовались высококонтраст-

ные пары материалов с $\mu_{\min} = 4.5 \cdot 10^{-3}$ и $\mu_{\max} = 40$, а также $\mu_{\max} = 70$. Выбор величин $\mu_{\max}$ обоснован тем, что этими значениями характеризуются такие материалы как нержавеющая сталь и кобальт, соответственно. Относительно величины $\mu_{\min}$ при этом говорится, что она отвечает некому метаматериалу. *Что это за метаматериал? Возможно ли его реализовать на практике в магнитостатическом случае и почему именно значение* $4.5 \cdot 10^{-3}$ *было выбрано для величины* $\mu_{min}$*?*

Несмотря на указанные вопросы, следует отметить, что рецензируемая работа выполнена на очень высоком уровне, без сомнений обладает научной новизной, характеризуется достаточной степенью проработанности и апробирована в течении ряда лет на большом количестве научных мероприятий.

Таким образом, диссертационная работа Спивак Ю. Э. «Оптимизационные методы решения задач дизайна устройств маскировки для моделей магнитостатики» удовлетворяет требованиям ВАК, а соискатель заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 — математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Я, Макаров Павел Андреевич, в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.07.2006 №152-ФЗ «О персональных данных», настоящим даю согласие ФГБУН Институту автоматики и процессов управления ДВО РАН, место нахождения: 690041, г. Владивосток, ул. Радио, д. 5, на базе которого создан диссертационный совет Д 24.1.027.01, на обработку моих персональных данных, связанных с работой диссертационного совета.

кандидат физико-математических наук, доцент,
старший научный сотрудник лаборатории
экспериментальной физики Физико-математического
института федерального государственного бюджетного
учреждения науки Федерального исследовательского
центра «Коми научный центр Уральского отделения
Российской академии наук»,
167982, Республика Коми, г. Сыктывкар,
ул. Оплеснина, 4.
e-mail: makarovpa@ipm.komisc.ru
тел. +7 (8212) 39-14-61

_____ Макаров Павел Андреевич
24 апреля 2023 г.

Подпись Макарова П.А. заверяю.

Главный ученый секретарь
ФИЦ Коми НЦ УрО РАН Д.В. Милохин