

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Колесника Сергея Александровича  
«Разработка математического аппарата численно-аналитического  
решения прямых и обратных задач сопряженного теплопереноса между  
вязкими газодинамическими течениями и анизотропными телами»,  
представленной на соискание ученой степени доктора физико-  
математических наук по специальности 05.13.18 «Математическое  
моделирование, численные методы и комплексы программ»**

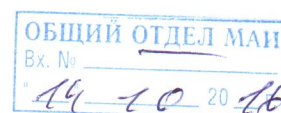
Диссертационная работа Колесника С.А. посвящена важнейшей проблеме – математическому моделированию прямых и обратных задач сопряженного теплопереноса, что чрезвычайно востребовано при проектировании тепловой защиты различных элементов конструкций авиационной и ракетно-космической техники. Сложность этой проблемы обуславливается необходимостью моделирования различных физических процессов отдельно в газе и теле, геометрией обтекаемого тела, анизотропией свойств переноса тепла материалов тепловой защиты (композиционных, графитосодержащих и т.д.), а также в постановке краевых условий на границе сопряжения “газ-твердое тело” и некорректностью обратных задач.

В автореферате диссертации подробно обоснована актуальность работы, выделены цель и задачи, научная новизна и методы исследования. Показана теоретическая и практическая значимость.

К основным важнейшим результатам работы можно отнести:

- сформулирована новая комплексная физико-математическая модель теплопереноса между вязкими теплогазодинамическими течениями и анизотропными телами в криволинейных системах координат;

- разработаны и обоснованы новые численные методы: для решения задач теплогазодинамики (метод расщепления с экстраполяцией по пространственной переменной), для решения задач анизотропной



теплопроводности (метод расщепления с экстраполяцией по времени), метод высокоточного определения температуры границы “газ-твердое тело”, доказаны теоремы об аппроксимации и устойчивости предложенных методов;

- на основе построенной комплексной физико-математической модели и предложенных новых численных методов разработаны программные комплексы, с помощью которых получен ряд интересных результатов, в частности показано существенное влияние степени анизотропии твердого тела на тепловые потоки от газа к телу;

- впервые получены аналитические решения второй и третьей начально-краевых задач анизотропной теплопроводности, доказаны теоремы о существовании функции влияния для построения решений с произвольными краевыми условиями;

- разработана новая методология численного решения обратных задач (на основе метода градиентного спуска, метода параметрической идентификации, численных методов решения прямых задач, метода регуляризации квадратичных функционалов невязки), доказана теорема о сходимости итерационного процесса, получены уникальные результаты по восстановлению тепловых потоков и нелинейных компонентов тензора теплопроводности.

Материалы диссертационной работы в полной мере опубликованы в 64 печатных работах (из них 27 в изданиях входящих в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК, в том числе 15 в журналах реферируемых в международных системах цитирования Web of Science и Scopus, получено 8 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ, 1 монография и 1 учебное пособие), а ее результаты докладывались на многочисленных международных конференциях.

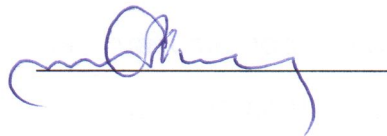
Отдельно стоит отметить, что исследования автора получают финансовую поддержку в виде грантов РФФИ, Президента РФ и Министерства образования и науки РФ.



К **замечанию** можно отнести достаточно сжатое изложение в автореферате методологии решения обратных задач, из которого, в частности, не ясно возможно ли применение этой методологии для решения других задач механики сплошных сред.

Содержание автореферата диссертации полностью соответствует критериям, установленных постановлением Правительства РФ “О порядке присуждения ученых степеней”, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, а ее автор, Колесник Сергей Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Доктор физико-математических наук,  
ФГБУН Институт прикладной механики  
Российской академии наук (ИПРИМ РАН),  
заместитель директора ИПРИМ РАН по научной работе  
Данилин Александр Николаевич



Подпись Данилина А.Н. удостоверяю.  
Учёный секретарь ИПРИМ РАН, к.ф.-м.н.  
Карнет Ю.Н.



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт  
прикладной механики Российской академии наук  
Адрес: 125040, г. Москва, Ленинградский проспект д.7  
телефон: +7 495 946-18-06  
адрес электронной почты: iam@iam.ras.ru