

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сухановского Андрея Николаевича
“Конвективные течения различных масштабов в неподвижных и вращающихся замкнутых объемах”

представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

В диссертации Сухановского А.Н. на основе большого объема экспериментальных данных описаны исследования структуры потоков и процессов теплообмена, в конвективных течениях, различного масштаба. Большой блок исследований посвящен изучению азимутальных течений во вращающемся слое жидкости с неоднородным нагревом. Результаты этих исследований важны для ряда геофизических приложений.

В диссертации впервые: получены пространственные и временные характеристики турбулентной конвекции Рэлея-Бенара при числах Рэлея до $1.6 \cdot 10^9$; обоснована возможность использования турбулентной конвекции Рэлея-Бенара в качестве тестовой задачи для верификации численных кодов; применен интегральный метод анализа динамики крупномасштабной циркуляции в кубической полости; изучена эволюция адвективного течения и особенности формирования вторичных конвективных структур в случае ступенчатого распределения температуры на дне полости; изучено влияние аспектного отношения на структуру и характеристики основного и вторичных течений в цилиндрическом слое с локализованным нагревателем; описано формирование дифференциального вращения в случае прямой и обратной меридиональных циркуляций в тонком слое жидкости при высоких значениях числа Прандтля; при помощи бесконтактных панорамных измерений скорости исследована структура лабораторного циклонического вихря; проведен анализ распределений завихренности и спиральности в неподвижном слое с локализованным источником нагрева.

К основным результатам исследований, выполненных диссертантом, можно отнести: базу данных для верификации численных кодов, используемых для расчета турбулентной конвекции; интегральный метод анализа динамики и описание механизма переориентаций крупномасштабной циркуляции в кубической полости; карту конвективных режимов в горизонтальном слое жидкости, в случае ступенчатого распределения температуры на дне; описание механизмов и закономерностей формирования вторичных течений в цилиндрическом слое жидкости, с локализованным нагревателем в форме диска при больших числах Грасгофа; описание механизмов формирования дифференциального вращения в тонком цилиндрическом слое жидкости, для случаев прямой и обратной меридиональных циркуляций и больших значений числа Прандтля; применение бесконтактных панорамных методов измерений для лабораторной модели циклонического вихря; зависимости локальных и интегральных характеристик циклонического вихря от основных размерных и безразмерных параметров; оригинальный механизм быстрой интенсификации тропических циклонов; моделирование выделения “скрытого” тепла в лабораторной модели тропического циклона; анализ спиральности среднего течения и его пульсационной части в механически закрученных потоках.

В автореферате достаточно четко формулируются актуальность, цель и задачи исследования; описывается научная новизна результатов и их теоретическая и практическая значимость; определен личный вклад диссертанта. Достоверность результатов работы не вызывает сомнения. Работа выполнена на высоком научном уровне. Результаты диссертационного исследования хорошо опубликованы в ведущих мировых журналах и представлялись на большом количестве Российских и международных конференций.

К автореферату можно высказать ряд замечаний. Список публикаций на стр. 29 представляет собой список работ автора-соискателя, опубликованных по теме диссертации. Из-за того, что в некоторых случаях множества авторов, фамилия соискателя не указана, а зашифрована в перечислении "и другие", "etc.", создается неверное впечатление, что это не работы с участием самого автора.

Ряд технических замечаний. Приведенные иллюстрации, особенно рис. 1, 4Б, 7, 10 выполнены очень мелко, что практически не оставляет читателю возможности их восприятия, а некоторые также перегружены информацией. Рис. 10 вообще весь на печати зачернен. Предполагалось, что он должен быть в цветном варианте, и его черно-белый аналог не был адекватно сделан. Возможно следовало бы привести рисунки крупнее, пусть даже и в меньшем количестве; также было бы полезно сделать ссылку на электронную версию размещения диссертации и опубликованные работы.

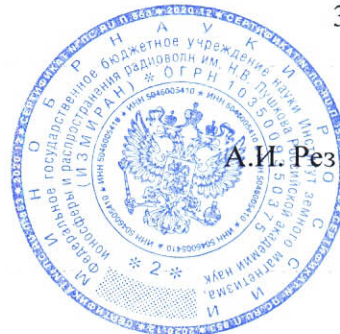
Заключение. Несмотря на замечания, диссертационная работа Сухановского Андрея Николаевича выполнена на хорошем научном уровне, она представляет собой законченную научно-квалификационную работу, удовлетворяющую всем критериям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям. Сухановский Андрей Николаевич заслуживает присуждения степени **доктора физико-математических наук** по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Доктор физико-математических наук, в.н.с. Отдела Физики Солнца и солнечно-земных связей ИЗМИРАН

108840, Россия, г. Москва, г. Троицк, Калужское шоссе, д. 4, ИЗМИРАН,
тел. 89161183720, email: kuzanyan@gmail.com

Кузанын Кирилл Михайлович
30.06.2021

подпись в.н.с. ИЗМИРАН
Кузанына К. М. подтверждаю
Ученый секретарь ИЗМИРАН



А.И. Рез

Я, Кузанын Кирилл Михайлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Кузанын Кирилл Михайлович