

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 закономерности, определяющие структуру потоков и процессов теплообмена, в конвективных течениях, состоящих из крупномасштабной циркуляции и мелкомасштабных течений различного типа. Результаты исследований, выполненных в неподвижных и вращающихся замкнутых объемах, имеют геофизические приложения. В частности, в ряде экспериментов моделируются циклонические вихри.

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. Результаты диссертационного исследования хорошо опубликованы и представлялись на большом количестве Российских и международных конференций.

К автореферату можно высказать ряд замечаний.

1. Из пункта «Личный вклад» складывается впечатление, что автор принимал участие только в постановке задач и обсуждении результатов. Остается не ясным, в каких случаях автор непосредственно выполнял эксперименты и численные расчеты?
2. На левой части рисунка 2 автореферата не указано расположение осей координат, поэтому трудно сопоставить этот рисунок с рисунком 3. На рисунке 3 было бы разумно представить результаты расчетов и экспериментов для одного сечения.
3. На правом фрагменте рисунка 4 показана зависимость числа Нуссельта от числа Релея для различных аспектных соотношений. Для каких, не сказано. Для какой геометрии построена эта зависимость? Что означают римские цифры I и II?
4. На страницах 21 и 28 упоминается глобальная суперротация S . Необходимо было дать в автореферате определение этой величины.

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.

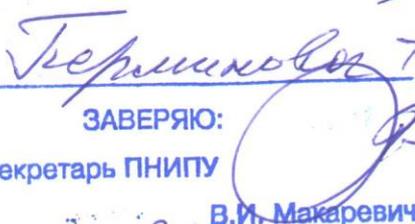
Доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры общей физики факультета Прикладной математики и механики ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский университет» (ПНИПУ),
614990, Россия, г. Пермь. Комсомольский проспект, 29, тел. +7(342)2-198-025,
perminov1973@mail.ru



Перминов Анатолий Викторович
19.06.2021

Я, Перминов Анатолий Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Подпись



ЗАВЕРЯЮ:

Ученый секретарь ПНИПУ

В.И. Макаревич

19 06 21
г.



Перминов Анатолий Викторович