

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Засько Григория Владимировича «Численный анализ немодовой устойчивости турбулентных течений»,

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Диссертационная работа Засько Григория Владимировича посвящена анализу немодовой устойчивости стационарных решений систем обыкновенных дифференциальных уравнений, возникающих при исследовании организованных структур в турбулентных течениях. Под анализом немодовой устойчивости понимается исследование образования, развития и последствий развития оптимальных возмущений, то есть возмущений, испытывающих наибольший рост на конечных временных интервалах. В диссертации разработана, обоснована и реализована программно-технология численного анализа немодовой устойчивости турбулентных течений, использующая результаты прямого численного моделирования при построении линейной модели эволюции организованных структур и предложены эффективные алгоритмы вычисления оптимальных возмущений. В прикладной части работы были впервые найдены оптимальные возмущения осредненных турбулентных течений при устойчивой стратификации и с их помощью исследованы крупномасштабные структуры, наблюдаемые в таких течениях. Разработанный подход к исследованию крупномасштабных структур в турбулентных течениях на основе оптимальных возмущений является актуальным, так как полученные с его помощью результаты позволяют объяснять механизмы формирования этих структур и оценивать их пространственные масштабы. Кроме того, этот подход является менее затратным, чем прямое численное моделирование.

Первая глава диссертации посвящена задачам матричного анализа, возникающим в рамках разработанной технологии и представляющим самостоятельный интерес. А именно, получены новые верхние оценки максимума нормы матричной экспоненты и показаны преимущества новых оценок по сравнению с известными ранее. Поставлена задача о вычислении оптимального стохастического форсинга для линейных динамических систем и разработаны и обоснованы алгоритмы его вычисления. Во второй и третьей главах описана предлагаемая технология вычисления оптимальных возмущений турбулентных течений и результаты ее применения к турбулентному течению Куэтта.

В ходе работы над диссертацией Г.В. Засько зарекомендовал себя как исследователь, способный как самостоятельно ставить и решать различные задачи, так и работать в коллективе. Продемонстрировал умение обрабатывать большой объем информации, ориентироваться в научной литературе, применять известные результаты и получать новые, в том числе, разрабатывать, строго обосновывать и реализовывать новые алгоритмы.

Г.В. Засько докладывал результаты работ на многих российских и международных конференциях, делал доклады и на научных семинарах. По теме диссертации опубликованы 8 статей в рецензируемых профильных журналах, удовлетворяющих требованиям ВАК, из них 7 статей опубликованы в журналах, индексируемых в международных базах данных Web of Science или Scopus.

Г.В. Засько являлся и является исполнителем в ряде проектов, поддерживаемых Российским научным фондом, и внес существенный вклад в их успешную реализацию.

Диссертационная работа выполнена на высоком уровне. Объем проделанной работы, полнота и аккуратность результатов позволяют заключить, что диссертационная работа

Засько Григория Владимировича «Численный анализ немодовой устойчивости турбулентных течений» удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по этой специальности.

Научный руководитель,
ведущий научный сотрудник ИВМ РАН,
доктор физико-математических наук
01.04.2024

Ю.М. Нечепуренко

Подпись Ю.М. Нечепуренко удостоверено
ученый секретарь ИВМ РАН,
доктор физико-математических наук
01.04.2024



В.П. Шутяев