



ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
на диссертационную работу Мешковой Юлии Михайловны
«Операторные оценки погрешности в задачах усреднения
дифференциальных операторов с периодическими коэффициентами»,
представленную на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.03
«Математическая физика»

Работа посвящена важному направлению — оценкам погрешности в теории осреднения. Теория осреднения находит многочисленные применения в механике композитов, моделировании течений в пористых средах, в исследовании других физических процессов в неоднородных средах. Решение таких задач стандартными численными методами невозможно или существенно затруднено большим количеством неоднородностей, что требует применения очень мелкой численной сетки. Метод осреднения сводит задачу к уравнениям с постоянными или медленно меняющимися коэффициентами, которые могут быть решены на крупной сетке. Часто в теории осреднения доказывается лишь сходимость исходного оператора к осредненному, однако в приложениях важно знать погрешность метода, чтобы оценить его границы применимости. Этому вопросу посвящена диссертация.

Диссертация состоит из введения, трёх глав, выводов, заключения и списка литературы. **Во Введении** анализируется библиография по теме, формулируется задача и приводятся основные результаты диссертации. **В первой главе** рассматриваются дифференциальные операторы второго порядка с быстро осциллирующими коэффициентами, заданные во всем пространстве и зависящие от двух параметров: малого параметра, равного характерному размеру микромасштаба, и спектрального

комплекснозначного параметра. Основным результатом первой главы является доказательство двухпараметрических оценок для разности резольвент исходного и осредненного операторов в различных метриках (Теоремы 1 и 2). Получены оценки с учетом первого корректора. Для доказательства используется теоретико-операторный метод (спектральный подход к осреднению) М.Ш.Бирмана и Т.А.Суслиной.

Во второй главе изучены эллиптические системы уравнений, заданные в ограниченной области. Доказаны двухпараметрические оценки для разности резольвент исходного и осредненного операторов, заданных в ограниченной области. Такое обобщение результатов первой главы сопряжено с существенными трудностями в связи с влиянием пограничного слоя.

Третья глава посвящена анализу параболических операторов, соответствующих начально-краевой задаче в ограниченной области. Получены оценки разности исходного и осредненного параболических операторов. Общие результаты применены к параболическому уравнению для оператора Шредингера с сингулярным потенциалом. **В заключении** сформулированы основные результаты работы.

Основным результатом диссертации является обобщение двухпараметрических оценок на случай операторов эллиптического и параболического типов, заданных в ограниченной области. При получении и доказательстве этих результатов Ю.М.Мешкова преодолела значительные технические трудности и нашла остроумные решения возникающих проблем.

Диссертационная работа Ю.М.Мешковой выполнена на высоком научном уровне. В работе приведены научные результаты, позволяющие квалифицировать их как существенный шаг в разработке спектрального подхода в теории осреднения. Приведенные результаты можно классифицировать как новые, обоснованные и имеющие практическое и научное значение. Результаты опубликованы в высокорейтинговых отечественных и международных журналах.

**Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.
Работа отвечает требованиям Положения о порядке присуждения
ученых степеней ВАК, а её автор Мешкова Юлия Михайловна
заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.01.03 «Математическая
физика».**

Официальный оппонент:
Доктор физико-математических наук



Панасенко Григорий Петрович
1 декабря 2018 г.

Адрес электронной почты: grigory.panasenko@univ-st-etienne.fr

Организация: University Jean Monnet (Университет Жан Моннэ)

Структурное подразделение: Institut Camille Jordan (Институт Камиля Жордана)

Должность: профессор

Адрес организации: 23 rue Paul Michelon, 42023, Saint-Etienne, France

Телефон: +33477485105