

## ОТЗЫВ

**научного руководителя на диссертацию С.С. Бунеева «Некоторые краевые задачи в полосе для вырождающихся эллиптических уравнений высокого порядка», представленной на соискание ученой степени кандидата физико – математических наук по специальности 01.01.02– дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление**

В диссертации исследованы новые классы краевых задач в полосе для вырождающихся эллиптических уравнений высокого порядка, содержащих невырожденную производную третьего порядка по переменной  $t$ . Получены коэрцитивные априорные оценки и теоремы о существовании и единственности решений этих краевых задач.

Краевые задачи для вырождающихся уравнений относятся к «неклассическим» задачам математической физики. Основная трудность, возникающая в теории вырождающихся эллиптических уравнений, связана с влиянием младших (в смысле теории регулярных эллиптических операторов) членов уравнения на постановку граничных задач и их коэрцитивную разрешимость.

Фундаментальные результаты в этом направлении принадлежат М. В. Келдышу. Дальнейшее развитие эта теория получила в работах О. А. Олейник, С.Г. Михлина, М. И. Вишика, В.В. Грушина, Дж. Кона, Л. Ниренберга В. П. Глушко, Х. Леопольда, С. З. Левендорского, С. А. Исхокова.

В последние годы интерес к вырождающимся уравнениям возрос в связи с использованием таких уравнений для моделирования различных вырождающихся процессов. Поэтому исследование краевых задач для вырождающихся эллиптических уравнений является актуальной задачей не только с теоретической, но с практической точки зрения, поскольку такие

задачи описывают многие стационарные процессы в анизотропных средах в случае существенного влияния границы среды на процессы, происходящие внутри области. Частными случаями уравнений, исследованных в диссертации, являются уравнения конвекции-диффузии в случае, когда коэффициент диффузии при приближении к границе стремится к нулю. Таким образом, в диссертации, исследованы важные теоретические и прикладные задачи.

В диссертации применяются методы исследования краевых задач для вырождающихся эллиптических уравнений, основанные на свойствах специальных весовых пространств типа пространств С.Л. Соболева.

В первой главе автором диссертации получены коэрцитивные априорные оценки решений краевой задачи в полосе для вырождающегося эллиптического уравнения высокого порядка, содержащего невырожденную производную третьего порядка по переменной  $t$ .

Априорные оценки решений краевых задач, полученные в первой главе диссертации позволили автору доказать во второй главе диссертации теоремы о существовании и единственности решения краевой задачи, рассмотренной в первой главе.

В третьей главе диссертации получены коэрцитивные априорные оценки решений краевой задачи в полосе для вырождающегося эллиптического уравнения высокого порядка. Уравнение, исследованное в третьей главе, отличается от уравнения, рассмотренного в первой и второй главах, знаком при невырожденной производной третьего порядка по переменной  $t$ . Показано, что в этом случае, требуется ставить еще одно граничное условие на границе  $t = 0$ .

Априорные оценки решений краевых задач, полученные в третьей главе диссертации позволили доказать в четвертой главе диссертации теоремы о существовании и единственности решения краевой задачи, рассмотренной в третьей главе.

Результаты диссертации прошли достаточную апробацию, они своевременно опубликованы в 20 научных статьях, пять из которых опубликованы в журналах из перечня рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Математический аппарат, развитый в диссертации С.С Бунеева, может быть использован при исследовании широкого класса краевых задач для вырождающихся эллиптических и параболических уравнений.

Таким образом, диссертационная работа С.С. Бунеева является во многих отношениях новаторской. Полученные в диссертации результаты представляют собой развитие научного направления в исследовании краевых задач с вырождением, основы которого заложены в работах В. П. Глушко и А. Д. Баева.

С.С. Бунеев является серьезным, самостоятельно мыслящим ученым, владеющим самыми современными методами теории вырождающихся уравнений и теории псевдодифференциальных операторов. Его отличительным качеством является исключительная работоспособность, трудолюбие, целеустремленность и математическая эрудиция.

Считаю, что диссертационная работа Сергея Сергеевича Бунеева удовлетворяет всем требованиям Положения ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико – математических наук по специальности по специальности 01.01.02– дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Научный руководитель,  
доктор физ.-мат. наук  
профессор

А. Д. Баев