

## ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертацию Исхокова Фаридуна Сулаймоновича «Теоремы делимости для некоторых классов вырождающихся эллиптических операторов», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.01 – Вещественный, комплексный и функциональный анализ**

Одним из основных направлений современной теории дифференциальных операторов посвящено изучению делимости дифференциальных операторов в различных функциональных пространствах. Это направление берет свое начало из известных работ В.Н.Эверитта (W.N.Everitt) и М.Гирца (M.Giertz), опубликованных в семидесятых годах прошлого столетия. Они в основном исследовали делимость оператора Штурма-Лиувилля и его степеней в пространстве  $L_2$ . Позже появились работы по делимости других классов обыкновенных дифференциальных операторов как в пространстве  $L_2$ , так и в пространстве  $L_p$ , где  $1 \leq p \leq +\infty$ . Здесь можно отметить работы К.Х.Бойматова, М.Отелбаева, Т.Т.Амановой, М.М.Бакоевой, Р.С.Брауна, Д.Б.Хинтона и др.

Первые результаты по делимости дифференциальных операторов с частными производными были получены в случае оператора Шредингера в работах В.Д.Эванса, А.Цеттла, К.Х.Бойматова и А.Шарифова, Б.М.Муратбекова и М.Отелбаева, А.С.Мохамеда и др. Случай дифференциальных операторов с частными производными общего вида рассматривался лишь в некоторых работах К.Х.Бойматова (1975, 1979, 1984) и М.Отелбаева (1983). Диссертационная работа Ф.С.Исхокова также посвящена этому случаю и является актуальной. В ней изучена делимость операторов с частными производными произвольного четного порядка в случае, когда область  $\Omega$  и функции, которые характеризуют вырождения коэффициентов оператора, задаются в паре друг с другом и удовлетворяют условию погружения.

Работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка литературы. Во введении дан исторический обзор результатов, связанных с темой работы и сформулированы основные результаты работы.

В первой главе диссертации исследована непрерывная обратимость одного класса вырождающихся операторов с частными производными произвольного четного порядка в пространстве  $L_p(\Omega)$  (первый параграф), исследованы свойства некоторых весовых функциональных пространств дифференцируемых функций многих вещественных переменных, (второй параграф), и доказана теорема о разделимости одного класса вырождающихся операторов с частными производными произвольного четного порядка в пространстве  $L_p(\Omega)$ . Исследуемые операторы имеют разные нестепенные вырождения на границе по разным независимым переменным, эти вырождения характеризуются с помощью функций  $g_1(x), g_2(x), \dots, g_n(x)$  ( $x \in \Omega$ ). Предполагается, что область  $\Omega$  и функции  $g_1(x), g_2(x), \dots, g_n(x)$  удовлетворяют условию погружения. Это условие впервые было введено в работе П.И.Лизоркина, опубликованной в «Труды МИАН им. В.А.Стеклова АН СССР» в 1980г. Как показано в этой работе, области с липшицевыми границами и функции степени расстояния до границы области удовлетворяют этому условию.

Вторая глава диссертации Ф.С.Исхокова посвящена изучению разделимости дифференциальных операторов в весовом пространстве  $L_{p;\omega}(\Omega)$ . Здесь, также как в первой главе, рассматриваются дифференциальные операторы с частными производными произвольного четного порядка, которые нестепенным образом вырождаются на границе области. Во втором параграфе этой главы доказана теорема об относительной ограниченности некоторых классов вырождающихся дифференциальных операторов произвольного четного порядка, которая также имеет и самостоятельный интерес. С помощью этой теоремы в четвертом параграфе второй главы доказывается основная теорема

диссертации о разделимости с весом дифференциальных операторов. Третий параграф второй главы имеет вспомогательный характер, в нем доказаны вспомогательные леммы.

В работе имеются некоторые неточности редакционного характера, но они не влияют на общую высокую оценку диссертации Ф.С.Исхокова.

Все полученные в диссертации Ф.С.Исхокова результаты являются новыми, они обобщают результаты многих авторов по разделимости дифференциальных операторов. Основные результаты диссертации опубликованы в 9 печатных работ автора, из них 4 статьи опубликованы в изданиях, входящих в действующий перечень ВАК России и ВАК Республики Таджикистан, одна работа входит в международную библиографическую и реферативную базу данных Scopus, а 5 статей опубликованы в трудах международных конференций.

Результаты диссертации могут быть использованы в научных и образовательных организациях, занимающихся проблемами теории разделимости дифференциальных операторов, теории граничных задач для уравнений с частными производными и теории нормированных пространств дифференцируемых функций многих вещественных переменных, в частности, в Математическом институте им. В.А.Стеклова РАН, Институте математики им. С.Л.Соболева Сибирского отделения РАН, Евразийском национальном университете им. Гумилёва, Таджикском национальном университете, Российско-Таджикском (Славянском) университете, Курган-Тюбинском государственном университете им. Н.Хусрава и других.

Диссертационная работа Исхокова Фаридуна «Теоремы разделимости для некоторых классов вырождающихся эллиптических операторов» является законченным научным исследованием и соответствует всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК при Президенте Республики Таджикистан, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а её

автор, Исхоков Фаридун Сулаймонович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ.

Официальный оппонент –

доктор физико-математических наук по специальности 01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ, профессор кафедры функционального анализа и дифференциальных уравнений Таджикского национального университета



Джангибеков Гулходжа

Место работы:

734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект Рудаки, 17,

Министерство образования и науки Республики Таджикистан,

Таджикский национальный университет

Телефон: +992 (372) 21-77-11

Веб-сайт: <http://www.tnu.tj>

E-mail: [tgnu@mail.tj](mailto:tgnu@mail.tj)

Подпись Г.Джангибекова подтверждаю

Начальник УК ТНУ



Э.Тавкиев

10.12.2018.