

ОТЗЫВ  
научного руководителя о кандидатской диссертации  
Рогозиной Марины Степановны

«О корректности задачи Коши для полиномиальных разностных  
операторов», представленной к защите по специальности  
01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ

Исчисление конечных разностей – раздел математики, в котором изучаются функции при дискретном изменении аргумента. Его начала содержатся в трудах П. Ферма, И. Барроу, Г. Лейбница, и развивалось оно параллельно с основными разделами математического анализа. В 18 веке теория конечных разностей приобрела характер самостоятельной математической дисциплины. Первое систематическое исследование по теории конечных разностей было написано Л. Эйлером в 1755 году, в нем впервые использовалось обозначение  $\Delta$  для разностного оператора.

К основным задачам теории конечных разностей относятся задачи интерполяции и суммирования функций. С последней задачей тесно связана задача решения уравнений в конечных разностях. Для линейных конечноразностных уравнений построена теория, вполне аналогичная теории обыкновенных линейных дифференциальных уравнений. Также как и в случае дифференциальных уравнений, многие одномерные методы теории конечноразностных уравнений не обобщаются на случай многомерной задачи.

В частности, это справедливо для вопроса о корректности задачи Коши для одномерного полиномиального разностного оператора, т.е. непрерывной зависимости ее решения от начальных данных и правой части уравнения, который исследуется в рамках теории дискретных динамических систем. Возможны различные варианты определения понятия устойчивости, отражающие эту зависимость, но в случае уравнений с постоянными коэффициентами все они сводятся к известному свойству

характеристического многочлена разностного уравнения: все его корни лежат внутри единичного круга комплексной плоскости. Используя понятие амебы алгебраического множества, в работе сформулирован многомерный аналог этого условия.

В первой главе диссертационной работы устойчивость задачи Коши для многомерного разностного уравнения определяется в духе теории цифровых рекурсивных фильтров, а именно, ограниченность входных данных задачи влечет ограниченность решения. В ней получены формулы, в которых решение задачи Коши для однородных и неоднородных многослойных явных разностных схем выражается через фундаментальное решение и начальные данные. Используя эти формулы, в терминах теории амеб алгебраических гиперповерхностей найдены как необходимые, так и достаточные условия устойчивости однородных многослойных явных разностных схем. Для неоднородной схемы доказан критерий устойчивости.

Одной из важных задач, возникающих, например, в связи с разностной аппроксимацией дифференциальных задач, является вопрос о разрешимости полученной разностной задачи. Во второй главе даны критерий и достаточное условие разрешимости задачи Коши с начально-краевыми условиями типа Рикье для полиномиального разностного оператора с постоянными коэффициентами. Доказано, что разрешимость задачи Коши эквивалентна существованию некоторого определенного мономиального базиса в факторе кольца полиномов по идеалу, порожденному характеристическим многочленом.

При выполнении диссертационной работы М.С. Рогозина проявила себя трудолюбивым и самостоятельным исследователем, показала хорошее владение материалом и четкость выполнения поставленных задач.

Все результаты автора, представленные в диссертации, вносят заметный вклад в теорию многомерных разностных уравнений. Их научная достоверность и новизна не вызывают сомнения.

Считаю, что диссертация М.С. Рогозиной «О корректности задачи Коши для полиномиальных разностных операторов» соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. № 842, удовлетворяет всем требованиям, предъявленным ВАК Минобрнауки к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ, а ее автор, Марина Степановна Рогозина, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель:

доктор физ.-мат. наук, доцент,

профессор кафедры теории функций

ФГАОУ ВПО

«Сибирский федераль-

университет»

Евгений Константинович

Лейнартас

Почтовый адрес:

пр. Свободный, 79,

Сибирский федеральный университет,

Красноярск, 660041

Телефон: 89138325015

E-mail: lein@mail.ru

