

официального оппонента на диссертацию Аскар кызы Лиры на тему «Корректные задачи для интегральных уравнений первого рода», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Интегральные уравнения первого рода отражают многие реальные процессы, где измеряются суммарные воздействия каких-либо факторов. Поэтому цель работы - найти классы таких корректных уравнений, без априорного предположения о существовании решения и без регуляризации - является актуальной. Также является актуальной и вторая цель работы - сформулировать элементы «категории уравнений» и ее подкатегорий, поскольку ее решение не только является необходимым для успешного исследования задач первой цели работы, но и имеет значение для теории динамических систем в целом.

Диссертация содержит перечень условных обозначений, введение, четыре главы с заключениями в конце каждой главы, выводы, список использованных источников из 130 наименований, и приложений - программ и результатов расчетов, всего 101 страница текста.

Первая глава содержит обзор работ, связанных с данной работой, определений и результатов из различных разделов математики, вычислительной математики и теоретической физики, используемых в работе. Вводится определение «ограниченной вычислительной устойчивости», которая в дальнейшем выявлена в работе.

Во второй главе предлагаются новые определения «уравнения» и вводятся элементы новой «категории уравнений». Для того, чтобы охватить в теории динамических систем всевозможные виды уравнений и систем уравнений, с различными начальными, краевыми и другими условиями, введен единый предикат или «предикат с параметром» P . Чтобы дать строгое определение понятию эквивалентности уравнений при всевозможных преобразованиях, заменах, подстановках, в диссертации вводится в понятие «уравнение» также преобразование (обозначенное через B) элемента множества, удовлетворяющего предикату, в «решение уравнения». Из этого определения выводятся морфизмы категории уравнений. Чтобы выразить корректность по Адамару и другие свойства задач для уравнений, привлекается категория топологических пространств. Таким образом, получается оригинальная категорная формулировка первой задачи

диссертации «найти объекты и морфизмы категории корректных интегральных уравнений первого рода».

Далее на основе понятия «энтропия» и выдвинутой гипотезы о том, что обратные задачи к математическим задачам, описывающим увеличение математического аналога энтропии в компактном объекте, являются некорректными, сделан вывод, что корректные интегральные уравнения первого рода могут быть только на неограниченных областях. С помощью «эффекта аналитичности» (по терминологии научного руководителя диссертации Г.М. Кененбаевой), и метода рядов найдены достаточные условия для корректности интегральных уравнений первого рода в пространствах целых аналитических функций экспоненциального типа.

Во второй главе также получены вспомогательные формулы и построены вычислительные схемы для решения многомерного уравнения теплопроводности с обратным временем.

Третья глава посвящена интегральным уравнениям первого рода и их системам (векторно-матричным уравнениям) для функций одной переменной. В ней получены достаточные условия положительности решений таких линейных уравнений, что дает возможность также получать достаточные условия для возможных преобразований (морфизмов), дающих новые классы корректных интегральных уравнений первого рода. Используются различные методы: преобразование уравнений, преобразование решений, преобразование аргументов. Получены различные классы интегральных уравнений первого рода, в том числе уравнения типа Гаммерштейна, являющиеся корректными в пространствах, получаемых преобразованиями целых аналитических функций. Построены примеры. Также разработаны приближенные методы для устойчивого решения уравнений.

Четвертая глава посвящена интегральным уравнениям с двумя и с многими переменными. Как отмечено, на такие уравнения можно перенести все приемы третьей главы. Также найдены специфический способ преобразования квадратичных форм от четырех переменных, доведенный до алгоритма, дающий новый класс корректных интегральных уравнений с двумя переменными. Также построены конкретные примеры.

Программы на языке pascal и результаты расчетов, имеющиеся в приложениях, подтверждают корректность полученных классов уравнений, а также иллюстрируют обнаруженное автором явление ограниченной вычислительной устойчивости.

Автореферат на кыргызском и русском языках соответствует диссертации. Количество статей и издания, где они опубликованы соответствует требованиям ВАК КР.

В качестве недостатков отмечу, что автор не везде следует предложенной ею же в начале второй главы форме записи уравнений. Также, вероятно, из-за рассмотрения как прямой, так и обратной задачи для уравнения теплопроводности в некоторых местах стоит «минус» перед оператором Лапласа там, где подразумевается прямая задача. Данные недостатки не умаляют ценности работы.

Из вышеизложенного следует вывод, что данная диссертационная работа является законченным научным трудом, в котором получены результаты, совокупность которых представляет решение задачи, актуальной как для общей теории динамических систем, так и для теории обратных и некорректных задач, удовлетворяет всем требованиям ВАК КР, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Аскар кызы Лира, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02- дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

доктор физико-математических наук,

профессор



Аи

Асанов А.

07.06.2017

заверено
м.с. д.к. Жай