

Отзыв официального оппонента
на диссертацию Елецких Константина Сергеевича
B– гиперболические уравнения с оператором Бесселя по времени,
представленную на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальности 01.01.02 - "Дифференциальные
уравнения, динамические системы и оптимальное управление"

Актуальность темы диссертации

Еще в 50-х годах прошлого столетия было обнаружено (Д. Фокс, К. Штельмахер и др.), что наличие сингулярности при младших коэффициентах гиперболических уравнений может нарушать принцип Гюйгенса для их решений. Эти результаты были в дальнейшем существенно развиты в работах И. Киприянова и его школы. В частности, было установлено, что принцип Гюйгенса выполняется только при целой (нечетной или четной) размерности оператора Бесселя по времени и с четными размерностями операторов Бесселя по пространственным переменным. Однако задача о возможности выполнения принципа Гюйгенса решения задачи Коши для уравнения типа Эйлера-Пуассона – Дарбу с дробными размерностями операторов Бесселя по пространственным переменным оставалась не исследованной. К этому направлению и примыкает диссертационная работа К.С. Елецких. В ней рассмотрены вопросы построения обобщенных решений *B*– гиперболических уравнений с оператором Бесселя по времени, так что актуальность ее тематики для теории сингулярных дифференциальных уравнений не вызывает сомнений.

Научная новизна диссертационного исследования

Все результаты диссертационной работы являются новыми и наиболее значимыми из них являются следующие.

1. Для сингулярных гиперболических уравнений с оператором Бесселя по времени, известных как уравнения типа Эйлера–Пуассона–Дарбу, получен явный вид представления решения обобщенной задачи Коши в виде весовых распределений Киприянова. Последние появляются в работе как образы преобразования Левитана радиальных *j*-функций Бесселя $j_\mu, \mu > -1/2$.

Такого рода регулярные функционалы в виде преобразования Фурье радиальных функций Бесселя первого рода J_ν для целых-полуцелых порядков ν приведены в известной монографии И. Стейна и Г. Вейса (Введение в гармонический анализ). Формулы преобразования Фурье–Левитана радиальных *j*-функций

Бесселя в диссертации К.С. Елецких являются новыми и не противоречат известным.

Полученные формулы решений рассматриваемых задач позволили обобщить ранее известные факты о справедливости принципа Гюйгенса, полученные в работах И.А. Кириянова и его учеников. В частности, сформулированный в диссертации К.С. Елецких «обобщенный сингулярный принцип Гюйгенса» тоже является новым.

2. Дано решение начально – краевой задачи для уравнения Эйлера–Пуассона–Дарбу с граничными условиями на сфере. Выбор сферы позволил искать радикальные решения и поэтому многомерная краевая задача была сведена в диссертации К.С. Елецких к краевой задаче для уравнения Эйлера–Пуассона–Дарбу в \mathbb{R}^2 . Такого рода задачи не являются новыми (изучались ранее С.А. Терсеновым, К.Б. Сабитовым, Л.С. Пулькиной и др.). Но примененный в диссертации подход использовал j -функции Бесселя в отличие от предшественников, использовавших цилиндрические функции первого рода. Этот подход позволил К.С. Елецких найти новые формулы решений, названные в его работе «формулами Пуассона на основе V -псевдосдвига». По времени параметр размерности оператора Бесселя может быть и отрицательным. Интересно отметить, что в случае совпадающих параметров размерностей операторов Бесселя по пространству и времени полученная им формула совпала с «формулой Пуассона» решения задачи Коши для уравнения Эйлера–Пуассона–Дарбу, полученной Б.М. Левитаном в 1951г.

В качестве замечания отметим, что конструкция обобщенного « V -псевдосдвига», введенная автором в третьей главе, строго говоря не является обобщенным сдвигом в смысле определения Б.М. Левитана. Исследованию его свойств в диссертации не проведено в полной мере. Тем не менее, этот объект представляет интерес, поскольку, возможно, он может проявиться при представлении решений соответствующих уравнений в виде «псевдосверток». Подобного рода свертки, не связанные с обобщенным сдвигом (в смысле Левитана), известны из работ В.А. Какичева, Л.Е. Бритвиной и др.

Общая оценка диссертационной работы

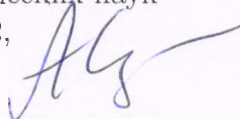
Диссертационная работа выполнена на актуальную тему на высоком научном уровне. Ее результаты представляют собой определенное достижение в теории гиперболических сингулярных дифференциальных уравнений и создают очевидные перспективы дальнейшего развития этой теории. Все эти результаты диссертации являются новыми и снабжены подробными доказательствами, опубликованы в российских и международных журналах, входящими в SCOPUS, и апробированы на российских и международных конференциях

В целом, диссертационная работа К.С. Елецких
 V - гиперболические уравнения с оператором Бесселя по времени,

представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, удовлетворяет квалификационным требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 01.01.02 - "Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление", а ее автор -- Елецких Константина Сергеевича, без сомнения заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 - "Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление".

Главный научный сотрудник
Вычислительного центра им. А.А. Дородницына
ФИЦ ИУ РАН

доктор физико-математических наук
по специальности 01.01.02,
профессор



Солдатов Александр Павлович

3119333, Москва, ул. Вавилова, 40 Тел.: 8-499-135-04-40
soldatov48@gmail.com

Подпись *А.П. Солдатов*
Ученый секретарь
д.т.н. В.Н. Завороу
«18» 11

