

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора физико-математических наук Пятницкого Андрея Львовича на диссертационную работу соискателя учёной степени кандидата физико-математических наук Чечкина Алексея Григорьевича, выполненную на тему «Явные решения задачи Коши для параболических уравнений с полиномиальными коэффициентами» по специальности 01.01.02 - «дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»

Актуальность темы диссертации

Задачи Коши для уравнений параболического типа, являющиеся полиномами 2-го порядка от операторов дифференцирования по пространственным переменным $\partial/\partial x_i$ и операторов умножения на независимые переменные x_i , играют важную роль как в различных прикладных задачах, так и в других областях математики. Например, эти задачи возникают в теории диффузионных процессов, в финансовой математике, в квантовой физике, в теории фильтрации, теории оптимизации. В ранее известных подходах к решению таких задач для параболических уравнений предполагалось выполнение условия Гельдера во всех точках прямой, играющей роль времени, на коэффициенты оператора. В диссертации Чечкина А.Г. представлен метод построения фундаментального решения для параболического оператора второго порядка специального вида путем решения задач Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Серьезным достижением автора диссертации является существенное ослабление условий на коэффициенты уравнения. Более детально, вместо условия Гельдера, которое налагалось в имеющихся работах, предполагается существование в нуле несобственного интеграла явно выписанной функции, зависящей от коэффициентов оператора. Отметим, что некоторое сужение круга уравнений, к которым применим представленный метод, не повлияло на прикладную ценность данного результата, поскольку в вышеперечисленных областях встречаются уравнения именно второго порядка с полиномиальными коэффициентами.

Структура и содержание работы

Диссертация состоит из введения, трех глав и списка литературы, включающего 77 наименований. Работа содержит 100 страниц.

В введении посвящено автор обосновывает актуальность исследований, проводимых в рамках данной диссертационной работы, дает краткий обзор работ других авторов по данной тематике, а также формулирует основные задачи и полученные в диссертации результаты.

В первой и второй главах автор исследует параболическое уравнение специального вида с действительными и комплексными коэффициентами. При этом предлагается новый метод построения фундаментального решения для данного дифференциального оператора, что приводит к ослаблению условий на коэффициенты. Эти главы содержат основные результаты, полученные автором диссертационной работы, здесь приведены основные теоремы и вспомогательные утверждения, а также их строгие доказательства.

Наконец, третья глава иллюстрирует применение методов, изложенных в первой и второй главах, в различных прикладных задачах. Эти результаты автору не принадлежат, однако они демонстрируют практическую значимость полученных автором результатов первой и второй глав.

Содержание и структура диссертации находятся в логическом единстве и соответствуют поставленной цели исследования, работа написана на хорошем математическом языке.

Научная новизна диссертации

Обоснованность научных положений и выводов, сформулированных в диссертации, подтверждается их сопоставлением с известными результатами, полученными другими авторами; а также обсуждением этих результатов на научных конференциях и семинарах; публикациями основных положений диссертации в рецензируемых научных изданиях, в том числе из перечня рекомендуемых ВАК журналов.

В диссертации представлены следующие новые результаты:

- 1) Автором предлагается новый метод построения фундаментальных решений для эволюционных дифференциальных операторов параболического типа второго порядка с полиномиальными коэффициентами как в действительном случае, так и в комплексном.
- 2) Представлено основное условие применимости данного метода, причем условие является естественным и по-видимому близко к минимальному.
- 3) Представлены системы обыкновенных дифференциальных уравнений, а также начальные условия в задачах Коши для них, решение которых приводит к искомому результату.
- 4) Выводятся явные формулы для решений, которые строго обосновываются.

Обоснованность и достоверность результатов

Основные утверждения диссертации аккуратно сформулированы и строго доказаны. Методы исследования опираются как на классические, так и на современные результаты в области математического анализа, дифференциальных уравнений, функционального анализа.

Практическая значимость работы

Работа носит теоретический характер. Результаты представляют интерес для теории дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка, а также для различных приложений из финансовой математики, квантовой физики и пр.

Замечания

К недостаткам работы следует в первую очередь отнести трудность проверки условия **Б.** в обеих основных теоремах. Наличие просто проверяемых достаточных условий во многих случаях существенно упростило бы использование этих теорем.

Также в обеих теоремах должно быть указано, на каких интервалах времени они применимы.

Перечисленные недостатки не снижают научную ценность работы. Диссертационная работа «Явные решения задач Коши для параболических уравнений с полиномиальными коэффициентами» отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор, Чечкин Алексей Григорьевич, заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 - «дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»

Официальный оппонент: доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник Добрушинской математической лаборатории ФГБУ науки Института проблем передачи информации им. А.А. Харкевича Российской академии наук, 127051, г. Москва, Большой Каретный переулок, д.19 стр. 1

E-mail: apiatni@iitp.ru

21.11.2017

А.Л.Пятницкий

