

Письменный отзыв официального рецензента
по диссертации Айтеновой Гулсезим Муратовны на тему «Исследование краевых задач и многопериодических решений систем интегро-дифференциальных уравнений с оператором дифференцирования по направлениям векторного поля» на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060100 – «Математика»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:</p> <p>1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</p> <p>2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы)</p> <p>3) <u>Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</u></p>	<p>Диссертационная работа соответствует приоритетному направлению развития науки</p> <p>«10. Научные исследования в области естественных наук 10.1 Фундаментальные и прикладные исследования в области математики и механики»</p>
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность <u>хорошо раскрыта</u> /не раскрыта	Исследуются многопериодические решения и краевые задачи для систем интегро-дифференциальных уравнений, описывающих многопериодично колеблющиеся наследственные процессы и когда они диффузионно распространяются вдоль отрезка и полуоси. Задачи, исследованные в работе рассматриваются впервые. Результаты полученные по ним и их методы исследования являются существенным вкладом в теории уравнений в частных производных и многочастотных колебаний. Важность новизны исследований раскрыта хорошо, достаточно четко и ясно.
3.	Принцип самостоятельности	<p>Уровень самостоятельности:</p> <p>1) <u>Высокий</u>;</p> <p>2) Средний;</p> <p>3) Низкий;</p> <p>4) Самостоятельности нет</p>	Результаты диссертации показывают, что автор проявил достаточно высокий уровень самостоятельности при выполнении поставленных перед ним задач.
4.	Принцип внутреннего единства	<p>4.1 Обоснование актуальности диссертации:</p> <p>1) <u>Обоснована</u>;</p> <p>2) Частично обоснована;</p> <p>3) Не обоснована.</p>	<p>Обоснована актуальность исследования на основе связи:</p> <p>1) многопериодических решений систем с флуктуацией эредитарной биомассы;</p> <p>2) разрешимости краевых задач для параболических систем с концентрацией</p>

		<p>вещества в диффузионном потоке;</p> <p>3) многопериодичности решений краевых задач с концентрационными волнами, для появления которых наличие диффузии существенно.</p> <p>Тема и ее вопросы разрабатываются впервые.</p>
	<p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <p>1) <u>Отражает</u>;</p> <p>2) Частично отражает;</p> <p>3) Не отражает</p>	<p>Содержание диссертации даже несколько шире чем ее тема. Так как в данной работе помимо исследования вопросов многопериодичности решений систем интегро-дифференциальных уравнений с оператором дифференцирования, изучены начальные задачи для рассматриваемых систем и структура их решений в линейных случаях. Таким образом, наряду с основными тематическими вопросами решаются задачи их общей теории. В целом, содержание диссертации в полной мере отражает ее тему, охватывая как основополагающие, так и дополнительные ее моменты.</p>
	<p>4.3 Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <p>1) <u>соответствуют</u>;</p> <p>2) частично соответствуют;</p> <p>3) не соответствуют</p>	<p>Цель соответствует теме диссертации, четко сформулирована и разбита на конкретные задачи. Цель включает в себя задачи установления условий существования многопериодических решений рассматриваемых систем и разрешимости краевых задач для них. Эти задачи исследуются для многопериодических колебательных систем интегро-дифференциальных уравнений с оператором дифференцирования по многомерному времени и в случае, когда эти колебания распространяются диффузионно вдоль отрезка и полуоси. Отсюда имеем полное соответствие темы с целью и задачами.</p>
	<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <p>1) <u>полностью взаимосвязаны</u>;</p> <p>2) взаимосвязь частичная;</p> <p>3) взаимосвязь отсутствует</p>	<p>В первом разделе исследуются задачи установления многопериодических решений квазилинейных систем конечно эрдитарных интегро-дифференциальных уравнений с одинаковым оператором дифференцирования по многомерному времени, которые завершаются условиями однозначной разрешимости двухточечной краевой задачи по одной из временных переменных.</p> <p>Во втором разделе изучаются установление многопериодичности по временным переменным решений краевых задач по пространственной переменной для таких же систем пространственно-временной структуры параболического типа. Эти системы описывают явления химических реакций, протекающих с диффузией, и отличаются от систем первого раздела слагаемыми диффузионного характера.</p> <p>Отсюда ясно, что все разделы диссертации полностью взаимосвязаны. А положения их также тесно связаны с многопериодичностью решений систем по временным переменным.</p> <p>Задачи первого раздела исследуются в терминах матрицанта, а задачи второго раздела в терминах разрешающего оператора, заменяющего роль матрицанта. Таким образом, все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны как теоретическом так и методическом плане.</p>
	<p>4.5 Предложенные автором новые решения</p>	<p>Полученные в диссертации результаты новые, поскольку впервые</p>

		<p>(принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>критический анализ есть</u>; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов 	<p>исследуются задачи о многопериодичности по временным переменным решений для систем интегро-дифференциальных уравнений с оператором дифференцирования по постоянным векторным направлениям и эрмитностью конечного периода, а также для таких же систем параболического типа с граничными условиями по пространственной переменной.</p> <p>Предложен общий принцип распространения результатов о многопериодических решениях систем дифференциальных уравнений с оператором дифференцирования по векторному полю на случаи интегро-дифференциальных уравнений рассматриваемого вида на основе развития методов исходных систем. Этот принцип реализован аргументированно. В качестве ориентации исследования взяты известные решения и методы по дифференциальным системам. Критический анализ полученных результатов содержится в формулировках соответствующих теорем.</p> <p>В целом предложенные автором принцип и методы для решения задач многопериодических колебаний в системах интегро-дифференциальных уравнений с оператором дифференцирования является новыми и аргументированными, критический анализ имеется.</p>
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%) 	<p>В основе принципа научной новизны данного исследования находятся результаты теории многопериодических колебаний в дифференциальных системах с оператором дифференцирования по векторному полю. В диссертации развиваются методы этих результатов в процессе распространения их на случай колебаний в системах интегро-дифференциальных уравнений конечной эрмитности. В итоге разработана новая компактная теория многопериодических колебаний в системах с оператором дифференцирования по многомерному времени и эрмитностью конечного периода. Научная новизна и положения, выносимые на защиту, приведенные в диссертации, содержатся полностью в этой теории.</p> <p>Решенные задачи в такой постановке рассматриваются впервые. Следовательно, научные результаты и положения являются полностью новыми.</p> <p>Следует отметить, что методы исследования этих вопросов диссертации также можно считать новыми, поскольку они получили существенное развитие по сравнению с прежними аналогами по дифференциальным системам.</p>

		<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Выводы диссертации в виде лемм и теорем являются полностью новыми в качественной и конструктивной теории конечно-эредитарных интегро-дифференциальных уравнений и теории таких уравнений конвективно-диффузионного типа. Неумоля достоинство других выводов особо хочется отметить интересные результаты 1) теоремы 1.2.6 (стр.62), 2) теоремы 2.2.1 (стр.116) и 3) теоремы 2.3.1-2.3.3 (стр.128-136). В случае 1) приводится условие многопериодичности решений однородного интегро-дифференциального уравнения, порождаемых многопериодическими нулями оператора дифференцирования. Случай 2) представляет собой распространение идеи исследования Фурье (1822 г.) на многомерный случай времени, в процессе которого использованы элементы КАМ-теории. В теоремах случая 3) доказаны, что конвективность диффузии порождает концентрационные многопериодические волны диффузионных потоков. Также отмечу, что приятное впечатление оставляют результаты теорем 1.4.1-1.4.5, где решаются двухточечные краевые задачи для линейных и квазилинейных систем интегро-дифференциальных уравнений с оператором дифференцирования по многомерному времени.</p>
		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Диссертационная работа носит фундаментальный характер по специальности «Математика» и несвязана с техническими, технологическими, экономическими, управленческими решениями производств.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p><u>Все основные выводы основаны</u> / не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)</p>	<p>Все результаты и виды обоих разделов обоснованы, а именно по первому разделу: в первом подразделе шесть теорем и три леммы, во втором подразделе одиннадцать теорем и одна лемма, в третьем и четвертом подразделах по пять теорем, по второму разделу: в первом подразделе три теоремы и шесть лемм, во втором подразделе пять и в третьем подразделе три теоремы обоснованы строгими математическими доказательствами.</p>
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) <u>доказано</u>; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано</p>	<p>Результаты и выводы диссертационных исследований разбиты на 7 положений в зависимости от видов рассматриваемых систем интегро-дифференциальных уравнений с оператором дифференцирования по многомерному времени и задач для них. Достоверность всех полученных результатов, приведенных в леммах и теоремах диссертации, подтверждена строгими математическими доказательствами и необходимыми выкладками. Примененные при этом методы логически строгие. Эти положения коротко, можно обозначать и называть следующим образом: 1п – результаты по общим</p>

		<p>вопросам теории систем (квазилинейных конечно-эредитарных интегро-дифференциальных уравнений с оператором дифференцирования по направлению векторного поля); 2п – результаты исследования вопросов многопериодических по временным переменным решений линейных систем; 3п – результаты исследования, задач о многопериодических по временным переменным решениях квазилинейных систем; 4п – разрешимость двухточечной краевой задачи относительно одной из временных переменных в пространстве многопериодических по остальным переменным функций; 5п – разрешимость начально-краевых задач на отрезке пространственной переменной для систем параболического типа в пространстве многопериодических по временным переменным функций; 6п – разрешимость задачи без начальных условий при многопериодическом граничном режиме для линейных систем параболического типа в пространстве многопериодических по временным переменным и ограниченных по пространственной переменной; 7п – разрешимость задачи 6п для линейных и квазилинейных систем конвективно-параболического типа. Все теоремы и утверждения этих положений 1п – 7п приведены с соответствующими доказательствами.</p>
	<p>7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) <u>нет</u></p>	<p>Результаты полученные автором диссертации являются нетривиальными. Методы предложенные автором новые и перспективные для развития теории уравнений в частных производных. Все утверждения и выводы положений 1п – 7п весомые, имеют вспомогательную или самостоятельную значимость в диссертационном исследовании.</p>
	<p>7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u>; 2) нет</p>	<p>Диссертационное исследование достаточно объемное. Доказано достаточное количество теорем и лемм, о многопериодических решениях систем интегро-дифференциальных уравнений и разрешимости краевых задач для них в случае их параболичности. Каждая теорема является носителем определенной новизны, а объединяющие эти теоремы положения 1п – 7п являются новыми, это вне сомнений.</p>
	<p>7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) <u>широкий</u></p>	<p>Методы диссертации могут найти свое применение при исследовании многочастотных колебаний в системах интегро-дифференциальных уравнений с оператором дифференцирования других типов, которые описывают различные колебательные процессы из гидромеханики, электромагнитных полей; концентрационные волны в химических реакциях с диффузией; флуктуационные явления в популяции биомасс; колебания в синергетических процессах и др. На основе этого можно сделать вывод, что область применения методов диссертации достаточно широкая.</p>
	<p>7.5 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u>; 2) нет</p>	<p>Главные результаты диссертационной работы с доказательствами опубликованы в 5-и статьях, 4 из них в научных изданиях, входящих в перечень, рекомендованный Комитетом по обеспечению качества в сфере</p>

			науки и высшего образования МНВО РК для публикации основных научных результатов научной деятельности, 1 статья в рейтинговом научном журнале, индексируемом в базе Scopus процентилем CiteScore 26 на год публикации.
8.	Принцип достоверности. Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) <u>да</u> ; 2) нет	Наряду с известными методами и результатами теории дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений в частных производных, теории колебаний и теории операторов в работе использованы фундаментальные методы исследования работ Харасахала-Умбетжанова-Сартабанова по многопериодическим колебаниям в системах уравнений в частных производных. Методология исследования состоит из методов исследования многопериодичности 1) нулей оператора дифференцирования, 2) решений линейных однородных систем, 3) решений линейных неоднородных уравнений и 4) решений квазилинейных систем. Методы каждого случая являются естественным развитием и распространением методов классической теории дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений. Такая методология достаточно четко обоснована.
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Диссертационное исследование носит научно-теоретический характер, рассматриваемые системы описывают непрерывные процессы, решения рассматриваемых задач для них исследуются в качественном аспекте и они связаны с установлением условий их существования. Конструктивные методы используются в аналитической форме и все они относятся к современным методам математических исследований. Результаты диссертации являются плодами таких современных методов теоретической математики. Для достижения таких результатов методы обработки и компьютерных технологий не применяются.
		8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): 1) <u>да</u> ; 2) нет	Основные результаты обоснованы строгими математическими доказательствами. Подтверждение результатов экспериментальными исследованиями не требуется.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Важные утверждения диссертации подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу. Перечень использованной литературы содержит как классические труды, так и современные монографические и актуально статейные исследования авторитетных изданий.

		8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны/не</u> достаточны для литературного обзора	Используемые источники литературы достаточны для обзора современного состояния изучаемой проблемы.
9.	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет	Полученные результаты дополняют качественную теорию дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений по части колебательных решений, также могут заинтересовать специалистов, исследующих колебательные процессы.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет	С достаточно высокой вероятностью можно утверждать, что результаты исследований работы, примененные методы расширяют область приложений многочастотных колебаний в системах, описывающих физико-технические колебательные процессы, в частности, процессы с диффузией. На практике могут пользоваться ими инженеры с хорошей теоретической подготовкой.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) <u>полностью</u> новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Полученные результаты являются полностью новыми и могут найти свое применение в физической теории колебаний и в теоретических разработках инженерно-конструкторских практиков по созданию колебательных механизмов.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) <u>высокое</u> ; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма высокое. Постановка задачи, условия решения, примененные методы, полученные выводы корректны и понятно повествуется. Работа оформлена в соответствии с требованиями.

Решение: Ходатайствовать перед Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан о присуждении Айтеновой Гулсезим Муратовне степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060100 – «Математика».

Официальный рецензент:

доктор физико-математических наук, профессор,
заслуженный профессор Карагандинского университета
имени академика Е.А. Букетова



Рамазанов Мурат Ибраевич

РАСТАЙМЫН
А.Т. Омарова
20 ж.

