

### Письменный отзыв официального рецензента

по диссертации Исеновой Аккенже Алтмышевны на тему «Построение решений систем типа Уиттекера вблизи особых кривых» 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>	Диссертационная работа соответствует приоритетному направлению развития науки «10. Научные исследования в области естественных наук 10.1 Фундаментальные и прикладные исследования в области математики и механики»
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит/не</u> вносит существенный вклад в науку, а ее важность <u>хорошо раскрыта/не</u> раскрыта	Исследуются вырожденные гипергеометрические системы дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка, устанавливается ряд новых систем типа Бесселя, Лагерра, Уиттекера и родственные с системами Горна, разработка эффективных алгоритмов построения их решений вблизи регулярных и иррегулярных особых кривых. Исследование возможности существования нормально-регулярных решений вырожденных гипергеометрических систем, полученных из систем Лауричелла с помощью предельных переходов. Задачи, исследованные в работе рассматриваются впервые. Результаты полученные по ним и

			их методы исследования являются существенным вкладом в теорию вырожденных гипергеометрических систем в частных производных второго порядка. Важность новизны исследований раскрыта хорошо, достаточно четко и ясно.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Результаты диссертации показывают, что автор проявил достаточно высокий уровень самостоятельности при выполнении поставленных перед ним задач.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u> ; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Актуальность диссертационной работы обоснована необходимостью углубленного изучения вырожденных гипергеометрических систем дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка, находящих широкое применение в теории специальных функций многих переменных, а также в прикладных задачах математической физики и многомерных вырожденных уравнений.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает</u> ; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации шире чем ее тема. Так как в данной работе помимо исследования вопросов о построении решений систем типа Уиттекера вблизи особых кривых, установлены ряд новых систем типа Бесселя, Лагерра, Уиттекера и родственные с системами Горна, а также разработаны алгоритмы построения их решений вблизи регулярных и иррегулярных особых кривых, установлены связи между решениями и функцией Художникова.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u> ; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цель соответствует теме диссертации, четко сформулирована и разбита на конкретные задачи.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u> ; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	В диссертации исследуются вопросы о построении решений систем типа Уиттекера вблизи особых кривых, о построении решения системы типа Горна в виде многочленов Лагерра многих переменных и нормально-регулярные решения родственных систем типа Уиттекера и Бесселя, многомерные

			<p>нормально-регулярные решения вырожденных систем, полученных из систем Лауричелла.</p> <p>Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны.</p>
		<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <p>1) <u>критический анализ</u> есть;</p> <p>2) анализ частичный;</p> <p>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</p>	<p>Полученные в диссертации результаты новые, поскольку впервые исследуются задачи построения решений систем типа Уиттекера вблизи особых кривых, об установлении ряда новых систем типа Бесселя, Лагерра, Уиттекера и родственные с системами Горна многих переменных, разработки алгоритмов построения их решений вблизи регулярных и иррегулярных особых кривых, а также установление связи между нормально-регулярными решениями и функциями Художникова. Предложен общий принцип распространения результатов о нормально-регулярных решениях систем дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Критический анализ полученных результатов содержится в формулировках соответствующих теорем. В целом предложенный автором подход для решения задач вырожденных гипергеометрических систем является новым и аргументированным, критический анализ имеется.</p>
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <p>1) <u>полностью новые</u>;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>В основе принципа научной новизны данного исследования находятся результаты теории вырожденных гипергеометрических систем. Показаны особенности применения обобщенного метода Фробениуса-Латышевой к построению регулярных и иррегулярных решений родственных систем вблизи различных конечных особенностей и особенностей на бесконечности; построены эффективные алгоритмы нормально-регулярных решений систем типа Бесселя с учетом регулярных и иррегулярных особенностей; получены необходимые условия существования нормальных и нормально-регулярных решений родственных систем; разработаны алгоритмы конечных решений родственных систем Лагерра и построения</p>

			<p>новых решений, применяя обобщенную теорему Куммера из родственной системы Горна.</p> <p>Научная новизна и положения, выносимые на защиту, приведенные в диссертации, содержатся полностью в этой теории. Решенные задачи в такой постановке рассматриваются впервые. Следовательно, научные результаты и положения являются полностью новыми.</p>
		<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <p>1) <u>полностью новые</u>;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Выводы диссертации в виде лемм и теорем являются полностью новыми. Обобщены теоремы Куммера на различные системы типа Горна и её применения к построению решения других родственных систем; показаны особенности применения обобщенного метода Фробениуса-Латышевой к построению регулярных и иррегулярных решений родственных систем вблизи различных конечных особенностей и особенностей на бесконечности; построены алгоритмы нормально-регулярных решений систем типа Бесселя с учетом регулярных и иррегулярных особенностей; получены необходимые условия существования нормальных и нормально-регулярных решений родственных систем; разработаны алгоритмы конечных решений родственных систем Лагерра и построения новых решений, применяя обобщенную теорему Куммера из родственной системы Горна; приведены особенности общего преобразования, применяемого для установления новых родственных систем; построены решения систем типа Бесселя, полученных путем преобразования и родственных систем типа Уиттекера и Горна; раскрыты особенности применения обобщенного метода Фробениуса-Латышевой для исследования связи между функциями, введенными Художниковым и нормально-регулярными решениями многих переменных вырожденной системы, полученной из системы Лауричелла (<math>F_D</math>) путем предельного перехода.</p>
		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие</p>	<p>Диссертационная работа носит фундаментальный характер по специальности «Математика» и несвязана с техническими,</p>

		<p>решения являются новыми и обоснованными:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>полностью новые</u>;</li> <li>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</li> <li>3) не новые (новыми являются менее 25%)</li> </ol>	<p>технологическими, экономическими, управленческими решениями производств.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p><u>Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)</u></p>	<p>Все результаты трех разделов, а именно в первом разделе десять теорем и две леммы, во втором разделе двенадцать теорем, в третьем разделе десять теорем и пять лемм обоснованы строгими математическими доказательствами.</p>
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>доказано</u>;</li> <li>2) скорее доказано;</li> <li>3) скорее не доказано;</li> <li>4) не доказано</li> </ol> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) да;</li> <li>2) <u>нет</u></li> </ol>	<p>Результаты и выводы диссертационных исследований разбиты на 7 положений в зависимости от видов рассматриваемых систем дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка 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.</p> <p>Результаты полученные автором диссертации являются нетривиальными. Методы и подходы, предложенные автором новые и перспективные для развития теории специальных функций, вырожденных гипергеометрических систем, а также систем дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Все утверждения и выводы положений имеют вспомогательную или самостоятельную значимость в диссертационном исследовании.</p>

		<p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>	<p>Диссертационное исследование достаточно объемное. Доказано достаточное количество теорем и лемм, в распространении обобщенного метода Фробениуса-Латышевой для исследования вырожденных гипергеометрических систем дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Каждая теорема является носителем определенной новизны, а объединяющие эти теоремы положения являются новыми, это вне сомнений.</p>
		<p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий;</p> <p>2) средний;</p> <p>3) <u>широкий</u></p>	<p>Методы диссертации могут найти свое применение при исследовании аналитической теории вырожденных обобщенных гипергеометрических систем, которые приводят к различным прикладным задачам электродинамики, радиоэлектроники, математической физики, в статистике, проективной дифференциальной геометрии, в различных областях теоретической физики; в теории тепло и массопереноса в электрических контактах для моделирования теплообмена в телах с переменным поперечным сечением. На основе этого можно сделать вывод, что область применения методов диссертации достаточно широкая.</p>
		<p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>	<p>Главные результаты диссертационной работы с доказательствами опубликованы в 5-ти статьях, 3 из них в научных изданиях, входящих в перечень, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК для публикации основных научных результатов научной деятельности, 2 статьи в рейтинговом научном журнале, индексируемом в базе Scopus процентилем CiteScore 55 и 26 на год публикаций.</p>
8.	<p>Принцип достоверности. Достоверность источников и предоставляемой информации</p>	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>	<p>В диссертационной работе широко применяются известные методы и результаты аналитических теории специальных функций, дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка. Основным методом исследования и решения задач, рассматриваемых в диссертации, является обобщенный метод Фробениуса-Латышевой и методы работ Ж.Н. Тасмамбетова по их</p>

			развитию и обобщению. 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) да; 2) нет	Диссертационное исследование носит научно-теоретический характер. Для получения основных результатов были использованы известные методы аналитических теории специальных функций, обобщенный метод Фробениуса-Латышевой. 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) да; 2) нет	Основные результаты обоснованы строгими математическими доказательствами. Подтверждение результатов экспериментальными исследованиями не требуется.
		8.4 Важные утверждения подтверждены/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 актуальные исследования.
		8.5 Используемые источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора	Используемые источники литературы достаточны для обзора современного состояния изучаемой проблемы.
9	Принцип	9.1 Диссертация имеет теоретическое	Полученные результаты дополняют качественную теорию

	практической ценности	значение: 1) <u>да</u> ; 2) нет	аналитических теории специальных функций, обобщенных вырожденных гипергеометрических систем, а также систем дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Результаты исследований работы, примененные методы расширяют область приложений теории обобщенных вырожденных гипергеометрических функций многих переменных и находят широкое применение в задачах математической физики, теории многомерных вырожденных уравнений, теории антенн и др.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) <u>полностью новые</u> ; 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 теории антенн, в теории тепло и массопереноса в электрических контактах для моделирования теплообмена в телах с переменным поперечным сечением, в теории вырожденных обобщенных гипергеометрических систем которые приводят к различным прикладным задачам электродинамики, радиоэлектроники, математической физики, в статистике, проективной дифференциальной геометрии, в различных областях теоретической физики.
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 повествуются. Работа оформлена в соответствии с требованиями.

**Решение:** Ходатайствовать перед Комитетом по обеспечению качества в сфере высшего образования и науки МНВО РК о присуждении Исеновой Аккенже Алтмышевне степени доктора философии (PhD) по специальности «6D060100 – Математика».

**Официальный рецензент:**  
профессор кафедры прикладной математики  
Ташкентского государственного  
экономического университета,  
доктор физико-математических наук



IMZONI TASDIQLAYMAN TDIU  
INSON RESURLARINI BOSHQARISH  
BO'LIMI BOSHIG'I S. XASANOV

*(Handwritten signature)*  
(imzo)

Юлдашев Турсун Камалдинович