

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу

Тамабай Динары Оразбеккызы на тему «Математическое обоснование численных методов решения уравнений пограничного слоя атмосферы», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «8D05405 - Вычислительные науки и статистика»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (подчеркнуть один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента (замечания выделить курсивом)
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:	Диссертационная работа выполнена в соответствии с приоритетным направлением развития науки Республики Казахстан «Интеллектуальный потенциал страны» в области естественных наук. Кроме того, исследование связано с тематикой программно-целевого финансирования Комитета науки МНВО РК, грант № ИРН BR18574148 «Развитие геоинформационных систем и мониторинга объектов окружающей среды». Автор принимала участие в выполнении указанного проекта в качестве исполнителя.
		1) диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы);	
		2) диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы);	
		3) диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление).	
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта.	В диссертационной работе исследуются численные методы решения уравнений пограничного слоя атмосферы и уравнений Навье-Стокса.

			Вначале разработан и реализован алгоритм модифицированной трёхэтапной схемы расщепления по физическим процессам с неявными разностными схемами для численного решения уравнений Навье–Стокса. Далее, изучены аппроксимационные свойства граничных условий для численного решения эллиптического уравнения для давления. Кроме того, исследованы вопросы устойчивости и сходимости разработанной модифицированной трёхэтапной схемы. Полученные выводы не только решают уже известные проблемы, но и способствуют возникновению новых исследовательских вопросов в данной области. Это определяет значимость диссертационной работы и вносит существенный вклад в науку.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) высокий; 2) средний; 3) низкий; 4) самостоятельности нет.	Диссертация представляет собой завершённое и самостоятельно выполненное научное исследование. Все основные научные результаты и

			выводы, представленные в работе, опубликованы в научных публикациях автора.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации:	4.1 Во вводной части диссертации всесторонне рассматриваются актуальность и научная значимость темы исследования, обосновывается её актуальность, а также даётся полный исторический обзор исследуемого вопроса.
		1) обоснована;	
		2) частично обоснована;	
		3) не обоснована.	4.2 Диссертация оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным работам, и состоит из введения, трёх основных разделов, заключения и списка литературы.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:	
		1) отражает;	
		2) частично отражает;	4.3 Исследователь правильно определил цель исследования в соответствии с темой. Поставленные задачи полностью раскрывают содержание цели и достаточны для ее достижения.
		3) не отражает.	
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:	
		1) соответствуют;	4.4 Все разделы и структура диссертации логически и полно взаимосвязаны. Логическая связь между разделами работы четко прописана.
		2) частично соответствуют;	
		3) не соответствуют.	
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:	
		1) полностью взаимосвязаны;	
		2) взаимосвязь частичная;	
		3) взаимосвязь отсутствует.	

		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:	4.5 Данная исследовательская работа основана на модификации метода трёхэтапной схемы расщепления по физическим процессам. В качестве основных исследовательских инструментов работы использовались различные оценочные и численные методы. Исследователь смог рационально использовать известные методы для решения поставленных задач. В диссертационной работе исследован вопрос о корректной аппроксимации граничных условий Неймана для эллиптического уравнения на давление. Также разработан программный код для информационно-аналитической платформы.
		1) критический анализ есть;	
		2) анализ частичный;	
		3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов;	
		4) анализ отсутствует.	
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми?	5.1 Представленные в диссертации научные результаты и положения являются совершенно новыми. Основные теоретические выводы, полученные в ходе исследования, сформулированы впервые и вводятся в научный оборот впервые.
		1) полностью новые;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	

		5.2 Выводы диссертации являются новыми?	5.2 Выводы диссертации являются совершенно новыми.
		1) полностью новые;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	5.3 Поскольку предлагаемая работа относится к специальностям «Гидродинамика, экология, математическая физика», то на данном этапе можно остановиться только на новизне технических решений. Технические решения основаны на основных принципах и математических методах указанных специальностей и являются новыми.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:	
		1) полностью новые;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research (квалитатив ресеч) и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам).	Все выводы, результаты и заключения, сделанные в диссертации, строго обоснованы и доказаны математически.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:	7.1. Основные результаты, полученные в диссертации, полностью доказаны. 7.2. Нетривиальны. При доказательстве результатов соискатель, помимо общеизвестных классических
		7.1 Доказано ли положение?	
		1) доказано;	
		2) скорее доказано;	
		3) скорее не доказано;	

		4) не доказано; 5) в текущей формулировке проверить доказанность положения невозможно. 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить тривиальность положения невозможно. 7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить новизну положения невозможно. 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий; 4) в текущей формулировке проверить уровень применения положения невозможно. 7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет; 3) в текущей формулировке проверить доказанность положения в статье невозможно.	результатов в данной области исследования, рационально использовал новые результаты, полученные в последние годы другими учёными (в том числе его научными руководителями). 7.3. Основные результаты, предлагаемые к защите, являются новыми. 7.4. Область применения результатов широкая. Полученные результаты могут быть использованы для уточнения приближённых решений задач уравнений Навье–Стокса и задач моделирования пограничного слоя атмосферы. 7.5 Полученные результаты опубликованы в виде научных статей.
8.	Принцип достоверности.	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана:	8.1 Выбор методологии обоснован. Выбранная методология в полной мере позволяет проводить качественные исследования.
	Достоверность источников и предоставляемой информации	1) да;	

		2) нет.	
		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:	8.2 Для численного анализа и решения рассматриваемых в диссертации задач были использованы возможности современных прикладных вычислительных средств.
		1) да;	
		2) нет.	
		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):	8.3 Теоретические выводы диссертации базируются на современных теоретических методах. Теоретические исследования анализируются с помощью численных экспериментов.
		1) да;	
		2) нет.	
		8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.	8.4 Важные утверждения подтверждаются ссылками на точную и надежную научную литературу, опубликованную в научных изданиях по направлению исследований соискателя.
		8.5 Используемые источники литературы достаточны/не достаточны для литературного обзора.	8.5 Список использованной в работе литературы достаточен для обзора литературы.
	9 Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:	9.1 Диссертация имеет теоретическую значимость. Результаты, полученные в представленной работе, представляют теоретический
		1) да;	
		2) нет.	

			интерес для специалистов, занимающихся математической физики и гидродинамики.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:	
		1) да;	
		2) нет.	
		9.3 Предложения для практики являются новыми:	9.2 Полученные в диссертационной работе результаты имеют высокую практическую применимость и разработанный алгоритм применяется для моделирования распространения вредных примесей в атмосфере Усть-Каменогорска.
		1) полностью новые;	
		2) частично новые (новыми являются 25-75%);	
		3) не новые (новыми являются менее 25%).	
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма:	Диссертация полностью соответствует требованиям научного направления и написана на высоком академическом уровне. В диссертации соискатель грамотно использовал научный язык.
		1) высокое;	
		2) среднее;	
		3) ниже среднего;	
		4) низкое.	
11.	Замечания к диссертации	Диссертационная работа выполнена в соответствии со всеми требованиями, существенных замечаний и предложений нет.	

12.	Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)	Научный уровень статей докторанта высокий. По теме диссертации автором опубликовано 9 работ. Из них 3 статьи опубликованы в научных изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в науке и высшем образовании Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, 6 статьи – в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus.
13.	Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)	Диссертационная работа Тамабай Динары Оразбеккызы на тему «Математическое обоснование численных методов решения уравнений пограничного слоя атмосферы» представляет собой завершённое научное исследование и содержит новые результаты в области численного анализа. По содержанию, уровню проведённых исследований и степени новизны полученных результатов диссертация полностью соответствует требованиям, предъявляемым к работам на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «8D05405-Вычислительные науки и статистика». Считаю, что ее автор – Тамабай Динара Оразбеккызы заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD).

Официальный рецензент:

**Международный университет Астана,
PhD, ассоциированный профессор**



Нурахметов Даулет Багдатович