

РЕЦЕНЗИЯ

официального рецензента на диссертационную работу

Омаровой Перизат Танирбердиевны на тему «Разработка модели переноса осадочных пород для прогнозирования загрязнения и заиливания в речных каналах на основе интеллектуального анализа и данных дистанционного зондирования», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D075100 - Информатика, вычислительная техника и управление».

№ 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	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам: 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)	Соответствует приоритетному направлению в области информационно-коммуникационных технологий. Диссертационная работа выполнена в рамках проекта BR18574144 «Разработка системы интеллектуального анализа данных для мониторинга дамб и других инженерных сооружений в условиях техногенных и природных воздействий» КН МНВО РК.
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> /не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта	Работа вносит значительный вклад в науку, ее важность раскрыта в четырех разделах. Достоверность полученных результатов подтверждена вычислительными экспериментами с применением компьютерных моделей, а также сравнением с результатами работ зарубежных ученых. В рамках проведенных исследований были разработаны методы и модели прогнозирования уровня осадочных пород, влияющих на загрязнение и заиливание русел рек и речных каналов. Особое внимание уделено исследованиям русла реки

			Сырдарья с учетом реальных значений параметров местности, что позволило проводить прогноз загрязнения и заиливания речных каналов.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Знакомство с диссертационной работой и статьями соискателя позволяет оценить высокий уровень самостоятельности при работе над диссертацией, особенно это видно по результатам проведения вычислительных экспериментов. Результаты были получены с использованием методов и моделей прогнозирования осадочных пород при загрязнении и заиливании русла рек и речных каналов на основе интегрирования модели Навье-Стокса с нейронной сетью архитектуры PINN и численного моделирования в ANSYS. По теме диссертации опубликовано 6 научных работ и получены 2 свидетельства о государственной регистрации прав на объект авторского права (на программное обеспечение).
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u> ; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Диссертационная работа представляет собой значимый вклад в решение проблемы управления водными ресурсами, особенно проблеме загрязнения и заиливания речных каналов. Эта проблема является сложной, требующей предварительного знания прогноза значений климатических параметров. Решение проблемы имеет важное значение для водохозяйственных систем. Происшедшие подтопления в Казахстане показали, что многие реки и каналы требуют пересмотра их состояния. Работа имеет внутреннюю логику и целостность: все ее разделы взаимосвязаны и направлены на достижение общей цели. Результаты исследования, полученные с использованием математического моделирования и подтвержденные вычислительными экспериментами, представляют собой весомый научный вклад.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает</u> ; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации полностью отражает тему диссертации.

	4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u>; 2) <u>частично соответствуют</u>; 3) <u>не соответствуют</u>	В диссертационной работе четко сформулированы цели и задачи исследования, которые полностью соответствуют теме диссертации.
	4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u>; 2) <u>взаимосвязь частичная</u>; 3) <u>взаимосвязь отсутствует</u>	Все разделы диссертационной работы логически полностью взаимосвязаны. Каждый раздел диссертации подробно описан. Полученные в ходе исследований результаты служат основой для выводов и положений, представленных на защиту.
	4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) <u>критический анализ есть</u>; 2) <u>анализ частичный</u>; 3) <u>анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</u>	Автором предложены новые решения, принципы и методы по интеграции модели Навье-Стокса с нейронной сетью PINN. Представлена аргументация и проведено сравнение с численными решениями, полученными при помощи программного пакета ANSYS.
5. Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) <u>полностью новые</u>; 2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%)</u>; 3) <u>не новые (новыми являются менее 25%)</u>	Основные научные результаты диссертационной работы Омаровой П.Т. можно охарактеризовать как частично новые, так как автор впервые исследовала ранее не изученный природный объект – русло реки Сырдарья. Численные расчеты при помощи программного пакета ANSYS FLUENT проводились и раньше, однако здесь впервые для рассматриваемого русла реки реализовано решение задачи относительно дифференциального уравнения с частными производными Навье – Стокса для двумерного случая.
	5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) <u>полностью новые</u>; 2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%)</u>; 3) <u>не новые (новыми являются менее 25%)</u>	Все выводы диссертации содержат частично новые результаты, что подтверждается наличием двух свидетельств о государственной регистрации прав на объект авторского права (на программный продукт) и одним актом внедрения.
	5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) <u>полностью новые</u>;	Обоснованность и новизна выводов и заключений подтверждается компьютерными экспериментами относительно результатов проведенных исследований. Предложенные технические и технологические решения являются новыми и обоснованными.

		2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы (для qualitative research и направлений подготовки по искусству и гуманитарным наукам)	Все основные выводы и заключения основаны на научно значимых и достоверных результатах, а также на сравнении с экспериментальными результатами и известными реальными данными.
7.	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 4) не доказано 7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет 7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет 7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий 7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет	1. Выполнено сравнение результатов, полученных на основе численного моделирования и метода нейронной сети PINN, получен выигрыш во времени проведения расчетов. Доказано; является не тривиальным; является новым; уровень для применения широкий; подтверждается публикацией в рецензируемом зарубежном (WoS Q2) журнале, получены свидетельства о государственной регистрации прав на объект авторского права. 2. Результаты, полученные в ходе исследования, представляют собой существенный вклад в борьбе с процессами загрязнения и заиливания русел рек и речных каналов, охрану окружающей среды и разумного природопользования. Доказано; является не тривиальным; является новым; уровень для применения широкий; опубликовано в статье. 3. Использование методов численного моделирования для улучшения устойчивости гидротехнических сооружений, а также прогноза зоны загрязнения и заиливания русел речных систем. Доказано; является не тривиальным; является новым; уровень для применения широкий; доказано экспериментами и опубликовано в статье.
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) <u>да</u>; 2) нет	Диссертационная работа соблюдает принцип достоверности. Выбор модели и методов обоснован и подробно описан.

	предоставляем ой информации	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	Результаты диссертации были получены с применением современных методов научных исследований и обработки данных с использованием компьютерных технологий для решения уравнений Навье-Стокса в прикладной задаче выявления заиливания в речных каналах, что позволило сократить время расчета в сравнении с традиционными численными методами. Принцип достоверности источников информации подразумевает использование проверенных и авторитетных источников данных, а также четкость и объективность в представлении информации. В данном случае использование современных вычислительных средств, математических методов и программного обеспечения, в частности, такого как ANSYS, подтверждает стремление к получению высокой достоверности и качества результатов исследования.
		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	Выводы диссертации подтверждаются достоверностью научных положений и полученными результатами экспериментальных исследований.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u>/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Все значимые утверждения полностью подтверждаются ссылками на достоверную научную литературу.
		8.5 Использованные источники литературы <u>достаточно</u>/не достаточно для литературного обзора	В работе диссертации Омаровой П.Т. использовано 73 источника, включая публикации в журналах Web of Science, посвященные теме исследования.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u>; 2) нет	Диссертационная работа имеет теоретическое значение в области фундаментальных аспектов информационных технологий при изучении экологических систем и математического моделирования. Работа ориентирована на решение прикладных задач в области природопользования.

	9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u> ; 2) <u>нет</u>	Диссертационная работа имеет практическую значимость, результаты исследования могут быть широко применены на практике, включая управление водными ресурсами, гидротехническими сооружениями и планирование водной инфраструктуры.
	9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Предложения для практического применения в большинстве случаев являются относительно новыми.
10.	Качество написания и оформления Качество академического письма: 1) <u>высокое</u> ; 2) <u>среднее</u> ; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Диссертационная работа выполнена на достаточно высоком качественном научно-техническом уровне. Работа оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к диссертациям, и четко структурирована. Исползованный список литературы соответствует теме исследования.

На основании изложенного предлагаю присудить Омаровой Перизат Танирбердиевной степень доктора философии (PhD)

Официальный рецензент:
Институт систем управления Министерства
Науки и Образования Азербайджанской
Республики,
член корр. НАН Азербайджана,
доктор физ.-мат. наук, профессор

Айда-заде К. Р.

Айда-заде К. Р.

10.06.2024

Пропись К.Р. Айда-заде
заведующий

Ученый секретарь
Института Систем Управления



Айда-заде К. Р.