

Письменный отзыв

официального рецензента на диссертационную работу Эбдікәрімовой Гүлнұр Бакытбекқызы на тему «Разработка научно-методических основ для создания единой системы геомониторинга за напряженно-деформированным состоянием массива горных пород на качарском карьере», представленную на соискание степени доктора философии PhD по специальности 6D070700 – «Горное дело»

№ 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 программам, направлениям развития науки или государственным программам	Тема диссертации соответствует приоритетному направлению развития науки «Наука о Земле»
		1.2 Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)	Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям развития науки, утвержденным Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан. Диссертационная работа выполнена в рамках грантового финансирования по проекту AP08053358 «Управление горным массивом для обеспечения безопасной эксплуатации месторождения на основе комплексной геомеханической модели», реализуемого в соответствии с договором №65 от 15.05.2018 года с Государственным учреждением «Комитет науки Министерства образования и науки Республики Казахстан». Также работа выполнена по хозяйственному договору за 2018–2019 годы по теме «Изучение деформационных характеристик юго-западного борта Качарского карьера и разработка рекомендаций* по параметрам конструктивных элементов борта в его окончательном положении» (первый этап – этап проектирования).
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит</u> существенный вклад в науку, а ее важность хорошо <u>раскрыта</u>	Тема диссертации представляет собой важнейшую задачу, ключевую для обеспечения безопасности и повышения экономической эффективности горнодобывающих предприятий.

			Содержание работы и полученные в ходе исследований результаты ясно показывают актуальность и значимость проведенных исследований.
	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: <u>Высокий</u>	Личный вклад автора в диссертационное исследование заключается в определении целей и задач работы, а также в самостоятельной обобщении и систематизации полученных результатов по всем разделам диссертации. Ёбдікәрімова Г.Б. в ходе выполнения исследования зарекомендовала себя как сформировавшийся ученый, обладающий способностью постановки и решения научно-методологических задач. Она показала умение сочетать теоретические подходы с экспериментальными исследованиями, выполненными с использованием современных методик и ПО. Полученные результаты характеризуются высокой обоснованностью, логичностью изложения и практической значимостью.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: <u>Обоснована</u>	Обоснование актуальности диссертации заключается в необходимости повышения безопасности и эффективности горных работ в условиях увеличения глубины открытых горных работ. Рост напряжений в горном массиве пород, связанный с углублением карьера, увеличивает риск обрушения бортов, что может привести к существенным сбоям в работе карьера. Для предотвращения таких аварийных ситуаций и обеспечения надежности эксплуатации необходимо внедрение современных систем мониторинга состояния бортов карьеров, основанных на передовых средствах фиксации изменений во

			времени. Таким образом, разработка и внедрение эффективных решений для создания единой системы мониторинга в таких условиях является актуальной задачей, направленной на повышение безопасности и эффективности горных работ.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: <u>Отражает</u>	Содержание данной работы отражает тему диссертации, все главы диссертации посвящены к теме исследования.
		4.3 Цель и задачи соответствуют теме диссертации: <u>соответствуют;</u>	Докторант ясно сформулировал цель исследования, которая полностью соответствует теме диссертационной работы. Постановка задач логически вытекает из обозначенной цели и последовательно раскрывает основные направления исследования.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: <u>полностью взаимосвязаны;</u>	Предложенная соискателем структура системы геомониторинга поверхности Качарского карьера является многоэтапной. Успешно реализуются поставленные задачи, направленные на достижение заявленной цели. Представленные материалы отличаются последовательностью, системностью и обоснованностью научных выводов.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: <u>критический анализ есть;</u>	Предлагаемые автором новые решения обоснованы и оценены по сравнению с существующими решениями. Кроме того, они подтверждены полученными положительными результатами выполненных исследований.
5.	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? <u>полностью новые;</u>	Новизна научных результатов заключается в установлении закономерности чередования областей растягивающих и сжимающих напряжений в блоках массива северо-западного борта Качарского карьера в зоне тектонического разлома. Составлена геомеханическая карта рисков (карта

			потенциально опасных участков) для Качарского карьера, отражающая степень угрозы деформаций и разрушений в различных зонах массива.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? <u>полностью новые</u>	Выводы по диссертации конкретны и обоснованы и являются полностью новыми, вытекающими из большого количества расчетов.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: <u>полностью новые</u>	Технические, технологические и экономические решения являются полностью новыми для Качарского карьера.
6.	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах.	Все основные выводы и рекомендации в диссертации базируются на весомых с научной точки зрения теоретических исследованиях и большом количестве данных с решениями, достаточно обоснованы и сформулированы.
7	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? - <u>доказано</u>; 7.2 Является ли тривиальным? – <u>нет</u>; 7.3 Является ли новым? - <u>да</u>; 7.4 Уровень для применения: - <u>широкий</u>; 7.5 Доказано ли в статье? - <u>да</u>	Выносимые на защиту положения доказаны теоретически и экспериментально, являются новыми и не тривиальными. Результаты диссертации опубликованы в печати, доложены на международных конференциях. Выводы по положениям могут применяться в масштабах отрасли, то есть уровень применения широкий. В первом выносимом на защиту положении автор обосновывает, что в зоне тектонического разлома на отметках (-300) м – (-330) м западного борта карьера происходит переориентация главных напряжений в блоках массива. В результате формируется чередование зон растягивающих и сжимающих напряжений, что указывает на высокую степень геомеханической неустойчивости данного участка. Во втором положении показано, что потенциально опасные по динамическому разрушению участки сосредоточены в нижней части карьерной выемки

			западного борта, начиная с отметки (-380) м и до дна карьера. При этом выявлена закономерность в распределении максимальных касательных напряжений (тху), что позволяет выделить зоны вероятного инициирования разрушений. В третьем положении доказывається, что критерии опасной ситуации, сформулированные по результатам численного моделирования на основе прочностной теории Мора, позволяют надежно выявлять зоны деформаций, обусловленных действием тектонических напряжений. Выводы подтверждаются данными полевых наблюдений, что повышает достоверность предложенного подхода.
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии – обоснован или методология достаточно подробно описана <u>да</u>:	Методология исследования выстроена последовательно и продуманно. Работа базируется на комплексном методическом подходе, включающем всесторонний анализ научно-технической литературы и обобщение передового опыта по рассматриваемой проблематике. Процесс прогнозирования деформаций и разрушений прибортового массива карьера с учетом влияния напряжённого состояния породы представлен как многокомпонентная задача, требующая интеграции знаний в областях горной геомеханики, геологии, геодезии, гидрогеологии, а также применения современных численных методов моделирования. Выбранные методы исследования подробно изложены и обоснованы, что обеспечило автору возможность эффективно решать поставленные задачи на пути к достижению цели диссертационного исследования.

		8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: <u>да</u>	Результаты диссертационного исследования были получены с использованием актуальных методов научного анализа. Обработка и интерпретация экспериментальных и расчетных данных осуществлялись с применением современных программных средств и компьютерных технологий, что обеспечивает высокую степень обоснованности и достоверности сделанных выводов.
		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): <u>да</u>	Теоретические выводы основаны в использовании специальных методов расчета и обработки данных, и подтверждены данными натурных наблюдений.
		8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Основные утверждения в работе подтверждаются использованными источниками научной литературы, схожими исследованиями по данной теме.
		8.5 Использованные источники литературы <u>достаточны</u> для литературного обзора	В диссертации использовано 72 источника литературы, среди которых как фундаментальные работы, так и ссылки на современные исследования по данному направлению. Автором соблюдены права и законные интересы других авторов, отсутствует заимствованный материал без ссылки на автора и источник заимствования, что подтверждается проверкой на антиплагиат специальными системами.
9.	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: <u>да</u> ;	Диссертация имеет теоретическое значение. Теоретические положения и методики разработанные в рамках этой работы могут быть использованы в виде материалов лекционных курсов

			и практических работ для бакалавров специальности 6В07205 – «Горная инженерия».
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: <u>да</u>;	Практическая значимость диссертационной работы заключается в следующем: – на основе проведённых исследований составлена геомеханическая карта потенциально опасных зон Качарского карьера, отражающая уровень рисков в различных участках массива; – разработана программа комплексного геотехнического мониторинга, адаптированная к специфическим условиям Качарского карьера; – для каждого домена геотехнического мониторинга определены состав и объём наблюдений, тип используемого оборудования, а также периодичность контроля по соответствующим методикам; – установлены пороговые значения перемещений для прогнозируемого поведения борта карьера, проведена оценка возможных событий и разработаны планы оперативного реагирования; – реализация программы геотехнического мониторинга позволит обеспечить безопасность производственного процесса, защиту персонала и горнотехнического оборудования; – ожидается, что полученные результаты найдут широкое практическое применение в сфере горнодобывающей промышленности, особенно в условиях глубоких карьеров.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? <u>полностью новые</u>;	Новизна практических предложений и рекомендаций подтверждается результатами, ранее не реализованными в существующей практике, что отражено в публикационной активности автора. По теме диссертации опубликовано 12 научных работ, включая четыре статьи в рейтинговых журналах,

			индексируемых в базе Scopus, таких как: Mining of Mineral Deposits (53-й процентиль, Q2) и Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук (43-й процентиль, Q3); четыре статьи в изданиях, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК и РИНЦ, включая: Горный журнал Казахстана, Известия вузов. Горный журнал, Маркшейдерия и недропользование; две статьи в материалах международных научных конференций, включая: International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM (17-й процентиль, Q3, Албена, Болгария, 2020 г.), а также в Трудах Международной научно-практической конференции, посвящённой 115-летию чл.-корр. АН КазССР А.Ж. Машанова и 100-летию академика АН КазССР Ж.С. Ержанова (Алматы, 2022 г.). Дополнительно получено 1 авторское свидетельство №12049 от 17 сентября 2020 г. (рег. номер заявки 17650 от 16.09.2020 г.).
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: <u>высокое</u> ;	Диссертация написана в точном и профессиональном научно-техническом стиле, с ясным и доступным изложением материала. Текст отличается сдержанностью и структурной чёткостью, а основные положения и выводы сформулированы логично, последовательно и в завершённой форме

Замечания и возможность присуждения степени доктора (РbD) по соответствующей специальности.

По диссертации имеются следующие замечания и предложения:

- С целью повышения полноты и объективности анализа ранее выполненных исследований рекомендуется обоснованным включение работ казахстанских учёных, посвящённых вопросам напряжённо-деформированного состояния массива горных пород, что позволит более глубоко отразить научную проработанность данной тематики;

- Присутствуют небольшое количество орфографических и стилистических ошибок.

Диссертационная работа Әбдікәрімовой Гүлнұр Бақытбекқызы на тему «Разработка научно-методических основ для создания единой системы геомониторинга за напряженно-деформированным состоянием массива горных пород на Качарском карьере» содержит как глубоко проработанные теоретические положения, направленные на совершенствование комплексного подхода в горнодобывающей отрасли.

Представленные в работе результаты подтверждают высокий научный уровень исследования и его значимость для производственной практики. Учитывая актуальность темы, научную новизну и практическую ценность полученных выводов, считаю, что Әбдікәрімова Гүлнұр Бақытбекқызы достойна присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070700 – «Горное дело».

**Официальный рецензент, кандидат технических наук,
и.о. доцент кафедры «Картографии и геоинформатики»,
факультета Географии и природопользования**



Сарыбаев М.А.