

**Письменный отзыв**  
**официального рецензента на диссертационную работу Есенгараева Ерлана Кайратовича**  
**на тему «Интенсификация процесса кучного выщелачивания золота с применением различных реагентов и различных физико-химических методов» представленную на соискание степени доктора философии (PhD)**  
**по специальности 6D070900 – Metallургия**

№ 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>На дату утверждения диссертационной работы тема соответствует приоритетному направлению развития науки «Рациональное использование природных, в том числе водных ресурсов, геология, переработка минерального сырья, новые материалы и технологии, безопасные изделия и конструкции».</p> <p>Диссертационная работа выполнена планами научно-исследовательских работ кафедры «Металлургия и обогащение полезных ископаемых» КазНИТУ имени К.И. Сатпаева, в лаборатории «Zarkuh mining company» Исламской Республики Иран (совместная Казахстанская компания «Eurasia metals company») и лаборатории благородных металлов филиала РГП «НЦ КПМС РК» ГНПОПЭ «Казмеханообр». Данная работа не было выполнена в рамках научных проектов грантового финансирования. Работа рекомендуется к подаче на конкурс грантового финансирования.</p>
2.	Важность для науки	<p><u>Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта</u></p>	<p>На основании проведенных научно-исследовательских работы, представленные методики и решаемые задачи в настоящей диссертационной работы направлена на достижение общей поставленной цели.</p> <p>Разработка технологии извлечения золота из золотосодержащего сырья является своевременной задачей, в связи с чем важной научно-</p>

			<p>практической проблемой является развитие исследований в данном направлении. Также вносит существенный вклад в науку, а ее важность раскрыта и обоснована в диссертационной работе.</p>
3.	Принцип самостоятельности	<p>Уровень самостоятельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>Высокий</u>;</li> <li>2) Средний;</li> <li>3) Низкий;</li> <li>4) Самостоятельности нет</li> </ol>	<p>1) <u>Высокий</u>.</p> <p>Диссертация состоит из введения, пяти разделов, заключения. Каждый полученный результат является следствием предыдущего результата. Все разделы диссертационной работы характеризуются последовательной связью и подчинены решению поставленных задач, как в экспериментальном, так и в теоретическом плане.</p> <p>Уровень самостоятельной работы диссертанта определяется личным вкладом его в развитие науки, технологии, степенью участия в научных исследованиях и уровнем самостоятельности в написании диссертации, а также проведением собственных научных исследований в месторождении Сари-Гунай.</p>
4.	Принцип внутреннего единства	<p>4.1 Обоснование актуальности диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>Обоснована</u>;</li> <li>2) Частично обоснована;</li> <li>3) Не обоснована.</li> </ol>	<p>Приведенные результаты обоснована и представляют научную ценность. Применение современных методов физико-химического анализа и исследований позволяют сделать вывод о том, что диссертационная работа соответствует современному научно-техническому уровню. Данный способ интенсификации процесса кучного выщелачивания золота с применением различных реагентов и физико-химических методов актуален, отвечает современным тенденциям развития золотодобывающего производства в мире.</p> <p>Однако, несмотря на все преимущества, существенным недостатком такого способа выщелачивания является средний коэффициент извлечения, длительность процесса выщелачивания и зависимость от климатических условий.</p>
		<p>4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>Отражает</u>;</li> <li>2) Частично отражает;</li> <li>3) Не отражает</li> </ol>	<p>Тема работы полностью отражает тему диссертации, т.к. в ней все главы последовательно раскрывают ее тему и в заключении приведены результаты проведенных целенаправленных исследований.</p>

	<p>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>соответствуют</u>;</li> <li>2) Частично отражает;</li> <li>3) Не отражает</li> </ol>	<p>Объявленные в работе цель и задачи преимущественно соответствуют теме диссертации.</p>
	<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>полностью взаимосвязаны</u>;</li> <li>2) взаимосвязь частичная;</li> <li>3) взаимосвязь отсутствует</li> </ol>	<p>В работе соблюдена логическая последовательность проведения научно-исследовательской работы. Все разделы взаимосвязаны между собой, полностью аргументированы.</p> <p>Положения, выносимые на защиту адекватно отражают суть работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– результаты термодинамического анализа показывает возможности использования пероксида водорода и ацетата натрия при цианидно-щелочных растворах в процессе кучного выщелачивания золота;</li> <li>– результаты исследований кинетических зависимостей выщелачивания золота в присутствии пероксида водорода и ацетата натрия;</li> <li>– результаты бутылочных тестов, проведенных с применением реагентов пероксида водорода и ацетата натрия и одновременным наложением ультразвукового воздействия;</li> <li>– результаты укрупненно-лабораторных исследований по кучному выщелачиванию золота с применением пероксида водорода и ацетата натрия.</li> </ul>
	<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>критический анализ есть</u>;</li> <li>2) анализ частичный;</li> <li>3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</li> </ol>	<p>В диссертации выполнен достаточный обзор существующих способов и приемов по повышению эффективности кучного выщелачивания золота, описаны и доказаны преимущества предлагаемой технологии по сравнению с известными методами.</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>Научные результаты и положения диссертационной работы являются полностью новыми.</p> <p>– В работе впервые показан механизм выщелачивания золота в цианидно-щелочном растворе и установлены кинетические закономерности использования цианидного кучного выщелачивания в присутствии ацетата натрия и пероксида водорода.</p> <p>– Научное обоснование получено на основе физико-химических исследований, термодинамических анализов вероятности протекания реакций между рудными минералами и пероксидом водорода и ацетатом натрия. Термодинамические характеристики показали вероятность протекания реакций взаимодействия ацетата натрия с сульфидными минералами и основными компонентами соединения золотосодержащей руды.</p> <p>– Разработан способ переработки золотосодержащих руд методом кучного выщелачивания, включающий выщелачивание золота из руды щелочными цианидными растворами, сорбцию растворенного золота активированными углями, возврат раствора в оборот на выщелачивание после корректировки концентрации цианида натрия и рН, отличающийся тем, что первые 3 цикла выщелачивания к цианидно-щелочному раствору добавляется ацетат натрия с расходом 0,5 кг/т. На основании этого получен патент на полезную модель № 6316.</p> <p>– Разработана технологическая схема для кучного выщелачивания золота месторождения с применением пероксида водорода и ацетата натрия. Результаты получены на основе проведенных укрупненно-лабораторных испытаний.</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</p>	<p>Выводы, приводимые в диссертационной работе, являются <u>полностью новыми</u> и основываются на собственной научно-исследовательской работе диссертанта.</p>

		25%)	
		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</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>По результатам укрепленно-лабораторных исследований диссертантом разработана и предлагается к внедрению схема нового технологического передела, направленного на повышение технико-экономических показателей реального производства.</p> <p>Возможность применения данной технологии обоснована достаточным количеством проведенных лабораторных исследований, опытно-промышленных испытаний и полученными результатами.</p> <p>В работе нет данных экономического обоснования применения ультразвукового воздействия для обработки золотосодержащих руд.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p>Все основные выводы <u>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>Результаты работы, а также сформулированные по ним выводы и заключения базируются на достаточном количестве лабораторных исследований, опытно-промышленных испытаний и являются обоснованными.</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> <p>1) <u>доказано</u>;</p> <p>2) скорее доказано;</p> <p>3) скорее не доказано;</p> <p>4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) да;</p> <p>2) <u>нет</u></p>	<p>Обоснованность научных положений подтверждаются полученными результатами лабораторных исследований и опытно-промышленных испытаний, не являются тривиальными и имеют широкий уровень применения на предприятиях добычи золота методом кучного выщелачивания.</p>

		<p>7.3 Является ли новым? 1) <u>да</u>; 2) нет</p>	<p>Положения, выносимые на защиту являются новыми. Новизна основных положений выносимых на защиту подтверждается патентом на полезную модель РК «Способ кучного выщелачивания золотосодержащих руд» № 6316, от 13.08.2021 г.</p>
		<p>7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) <u>средний</u>; 3) <u>широкий</u></p>	<p>Положения, выносимые на защиту, имеют широкий уровень применения, не только в Исламской Республике Иран, но и в Казахстане, также зарубежом для переработки золотосодержащих руд по технологии кучного выщелачивания золота.</p>
		<p>7.5 Доказано ли в статье? 1) <u>да</u>; 2) нет</p>	<p>Основные положения, выносимые на защиту представлены в 3-статьях в изданиях, включенных в перечень ККСОН МОН РК, и 1-ой статье в издании, индексируемом в базе данных Scopus (журнал Non-ferrous metals).</p>
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) <u>да</u>; 2) нет</p>	<p>Выбор методологии в достаточной мере описан и обоснован. Для решения поставленных задач выбран комплексный подход, включающий анализ и обобщение ранее выполненных работ в области повышения эффективности кучного выщелачивания золота, лабораторные исследования и опытно-промышленные испытания. Приведены методы исследования и методики проведения физико-химического анализа золотосодержащего сырья.</p>
		<p>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</p>	<p>В работе использованы современные физико-химические методы исследования исходного сырья и продуктов технологических переделов. Применение компьютерных технологий в обработке результатов исследований не вызвана практической необходимостью.</p>
		<p>8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и</p>	<p>Диссертантом полностью обоснованы теоретические выводы модели, выявленные взаимосвязи и закономерности процессов. Полностью подтверждены экспериментальными исследованиями</p>

		<p>подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента):</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>	<p>соответствующих процессов и проведением укрупненно-лабораторных исследований по кучному выщелачиванию золота с применением пероксида водорода и ацетата натрия.</p>
		<p>8.4 Важные утверждения <u>подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены</u> ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p>	<p>Основные важные утверждения (в том числе и результаты автора) диссертационной работы подтверждены соответствующими ссылками на научную литературу.</p>
		<p>8.5 Используемые источники литературы <u>достаточны/не достаточны</u> для литературного обзора</p>	<p>Список литературных источников диссертации насчитывает 121 научных работ, которых достаточно для проведения аналитического литературного обзора по теме диссертации.</p>
9	Принцип практической ценности	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение:</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>	<p>Назначением работы является основным теоретическим направлением широко изученные физико-химические и кинетические закономерности по технологии кучного выщелачивания золота.</p>
		<p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике:</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>	<p>Результаты диссертационной работы имеют высокую вероятность дальнейшего применения на практике. Автором проведены укрупненно-лабораторные испытания по технологии кучного выщелачивания золотосодержащих руд с применением пероксида водорода и ацетата натрия.</p>
		<p>9.3 Предложения для практики являются новыми?</p> <p>1) <u>полностью новые</u>;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p>	<p>Степень новизны практических предложений и рекомендаций довольно высокая. Предлагаемая технология по интенсификации процесса цианидного кучного выщелачивания золота с применением пероксида водорода и ацетата натрия, является актуальной и позволяет интенсифицировать процесс выщелачивания, повышает</p>

		3) не новые (новыми являются менее 25%)	извлечения золота и снизить расхода ядовитого цианида натрия.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качества академического письма – высокое, работа написана доступным, понятным научно-техническим языком, с построением логически выстроенной структурой исследований.

### Заключение

Диссертационная работа выполненная на тему: «Интенсификация процесса кучного выщелачивания золота с применением различных реагентов и различных физико-химических методов» по содержанию и оформлению, соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам. Автор диссертации Есенгараев Е.К. заслуживает присвоения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070900 – «Металлургия».

кандидат технических наук,  
старший преподаватель кафедры аналитической,  
коллоидной химии и технологии редких элементов  
факультета химии и химической технологии  
Казахского Национального Университета  
имени Аль-Фараби



Багашарова Ж.Т.

