

**Письменный отзыв**  
**официального рецензента на диссертационную работу Омірғали Арманбек Қасымұлы на тему «Разработка технологии промывки сорбента при скважинном выщелачивании урана с использованием эффекта кавитации», представленную на соискание степени доктора философии PhD по специальности 8D07203 – Горная инженерия**

№ 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 <u>государственной программы (указать название программы)</u></p> <p>3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</p>	<p>Диссертация соответствует Концепции развития урановой промышленности и атомной энергетики РК 2002 -2030 годы</p> <p>Диссертация выполнена в рамках хозяйственного договора №50 – ТОО – 19 от 20.02.2019г. «Разработка технологии интенсификации процессов денитрации и выщелачивания в условиях участка «А» месторождения «1».</p>
2.	Важность для науки	Работа <u>вносит/не вносит</u> <u>существенный вклад</u> в науку, а ее важность <u>хорошо раскрыта/не раскрыта</u>	<p>В диссертации представлены исследования проблемы повышения эффективности скважинной добычи урана и степени денитрации сорбента при подземном выщелачивании урана, что вносит существенный вклад в науку. Получен ряд новых зависимостей, позволяющих обосновать и рекомендовать для применения новую технологию для снижения содержания остаточного нитрата в</p>

		<p>смоле с использованием эффекта кавитации при промывке сорбентов. Важность диссертации хорошо раскрыта.</p> <p>Докторант свободно владеет материалами диссертации, непосредственно принимал участие в подготовке методики и проведении лабораторных исследований, опытно-промышленных испытаний, а также в обработке результатов исследований и подготовке рекомендаций для производства. Самостоятельно подготовил статьи по результатам исследований.</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>
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>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>4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>соответствуют</u>;</li> <li>2) частично соответствуют;</li> <li>3) не соответствуют</li> </ol>

		<p>Поставленные задачи в диссертационной работе полностью соответствуют теме диссертации.</p> <p>Все разделы, включая введение и заключение, а также научные положения диссертации логически взаимосвязаны.</p>	<p>В диссертации проведен анализ существующих способов и приемов повышения эффективности подземного скважинного выщелачивания урана, предлагаемая технология аргументирована и оценена по сравнению с известными технологиями.</p>
<p>5. Принцип научной новизны</p>	<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:  1) <u>полностью взаимосвязаны</u>;  2) <u>взаимосвязь частичная</u>;  3) <u>взаимосвязь отсутствует</u></p> <p>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></p> <p>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></p> <p>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></p>	<p>Научные результаты и положения являются новыми в части разработки технологии повышения эффективности подземного скважинного выщелачивания урана с кавитацией выщелачивающего раствора, что позволяет увеличить извлечение урана в продуктивный раствор и степень денификации сорбента.</p> <p>Выводы диссертации новые. Автором предложено вводить в выщелачивающий раствор химических реагентов-ингибиторов, что позволяет снизить осадкообразование и повысить извлечение урана. Кавитация промывочного раствора приводит к повышению степени денификации сорбентов в промышленных условиях в среднем на 7.0% по сравнению с традиционными технологиями денификации.</p>	<p>Предлагаемые технологические решения повышения степени эффективности подземного скважинного выщелачивания и денификации сорбентов являются</p>
	<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p>		

		<p>1) полностью новые;</p> <p>2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p> <p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>новыми и обоснованы проведенными лабораторными исследованиями и опытно-промышленными испытаниями, кроме того, они отличаются низким уровнем капитальных и эксплуатационных затрат.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p>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)</p>	<p>Результаты работы, а также сформулированные на основе них 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>да</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) <u>да</u>;</p> <p>2) <u>нет</u></p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий;</p> <p>2) средний;</p> <p>3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>	<p>Все три научных положения доказаны полученными результатами лабораторных и опытно-промышленных испытаний, не являются тривиальным и имеют широкое применение при подземном скважинном выщелачивании урана. Все выносимые на защиту положения являются новыми и опубликованы в высокорейтинговых журналах.</p>

8. Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) <u>да</u> ; 2) нет	Выбор методологии достаточно описан и обоснован. Для решения поставленных задач выбран комплексный подход, который включает анализ и обобщение ранее выполненных работ в области повышения эффективности подземного скважинного выщелачивания урана и денитрации сорбентов, лабораторные исследования и опытно-промышленные испытания.
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	8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) <u>да</u> ; 2) нет	В качестве основных современных методов научных исследований использовались: анализ отечественных и зарубежных работ в области подземного скважинного выщелачивания и денитрации сорбентов; лабораторные и опытно-промышленные работы с применением современных приборов и оборудования; обработка результатов лабораторных и опытно-промышленных работ с применением современных математических методов.
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	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	В диссертации теоретические выводы достаточно подтверждены результатами лабораторных и опытно-промышленных работ.
8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	8.4 Важные утверждения <u>подтверждены</u> /частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Основные утверждения диссертации подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу.
8.5 Использованные источники литературы достаточно/не достаточно для литературного обзора	8.5 Использованные источники литературы достаточно/не достаточно для литературного обзора	При выполнении диссертации было использовано 32 источника литературы, в ряду которых научные труды по скважинному выщелачиванию металлов и

9	Принцип практической ценности	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u>; 2) <u>нет</u></p> <p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u>; 2) <u>нет</u></p> <p>9.3 Предложения для практики 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></p>	<p>денитрации сорбентов, что является достаточным показателем качественного литературного обзора.</p> <p>Диссертация имеет теоретическое значение. Разработана методология применения реагентов-ингибиторов и предлагаемой технологии кавитации промывочного раствора до денитрационной колонны. Впервые получены зависимости содержания урана в продуктивном растворе и дебита скважин при введении в раствор реагентов-ингибиторов от времени выщелачивания, а также содержания остаточного нитрата в смоле от времени кавитации промывочного раствора при различной концентрации серной кислоты.</p> <p>Диссертация имеет практическое значение. Опытными промышленными испытаниями разработанной технологии в условиях реального горнодобывающего предприятия показали, что вероятность ее применения на практике довольно высока, поскольку ее применение позволяет повысить извлечение урана в раствор и степень денитрации сорбента.</p> <p>Предложения для практики являются новыми, т.к. подтверждаются решениями, ранее не применяющимися на уранодобывающих и ураноперерабатывающих предприятиях как Казахстана, так и зарубежных стран.</p>
10.	Качество написания и оформления	<p>Качество академического письма: 1) <u>высокое</u>; 2) <u>среднее</u>; 3) <u>ниже среднего</u>; 4) <u>низкое</u>.</p>	<p>Диссертация написана грамотным научно-техническим языком. Оформление соответствует требованиям, терминология соответствует современному толкованию.</p>

**Заключение.** По работе имеются следующие замечания:

1. В диссертации неудачно сформулированы научные положения: не было необходимости вводить в научные положения дополнительных разъяснений.
3. Было бы целесообразно представить результаты лабораторных исследований не только графически, но и в аналитически.
3. В работе имеются опечатки и неудачные стилистические выражения, что в целом не снижает положительного впечатления о работе.

Диссертация на тему «Разработка технологии промывки сорбента при скважинном выщелачивании урана с использованием эффекта кавитации», выполнена с соблюдением принципов самостоятельности, обладает научной новизной и практической значимостью, результаты исследования отвечают поставленным задачам. Работа отвечает требованиям «Правил присуждения ученых степеней», автор диссертации **Өмірғали Арманбек Қасымұлы** заслуживает присуждения ему степени доктора философии PhD по специальности 8D07203 «Горная инженерия».

**Научный сотрудник ТОО Цифра Азия,  
доктор технических наук**

**В.С. Музгина**

**Подпись Музгиной В.С. заверяю  
Технический директор ТОО Цифра Азия**

**Г.Б. Бурибаев**



31.05.2024