

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

**Михайлова Анатолия Николаевича**

«Совершенствование технологии обработки руд месторождений Хиагдинского рудного поля скважинным подземным выщелачиванием», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 2.8.8.

Геотехнология, горные машины и  
2.8.9. Обогащение полезных ископаемых.

Совершенствование технологии обработки руд месторождений Хиагдинского рудного поля скважинным подземным выщелачиванием и повышение извлечения урана, обеспечивающие интегрирование технологических и экологических функций, несомненно, является актуальной научно-практической задачей.

Соискателем учёной степени посредством математического моделирования и проведения экспериментальных исследований изучены геотехнологические процессы цикла добычи и извлечения урана при скважинном подземном выщелачивании в зоне многолетней мерзлоты.

Исследования проведены по отраслевой программе Росатома РФ по теме: «Создание эффективной геотехнологии освоения крупного ураново-рудного района в зоне многолетней мерзлоты» (2013-2022 гг.).

В диссертационной работе разработана новая экспериментальная методика исследования по оптимизации параметров систем разработки гидрогенного месторождения Хиагдинского рудного поля, что позволило выявить для варианта вскрытия руд системой с гексагональным расположением скважин качественно новые закономерности изменения содержания урана в продуктивном растворе от продолжительности процесса выщелачивания.

Изучены физико-химические процессы концентрации урана из природного минерального сырья и химические методы их интенсификации. Полученные результаты в процессе лабораторных исследований, подтверждены результатами опытно-промышленных работ.

На основе выявленных зависимостей и закономерностей разработаны следующие новые технические и технологические решения скважинного подземного выщелачивания урана из руд хиагдинского типа, имеющие как научное, так и практическое значение: 1) совершенствование технологических схем вскрытия и подготовки рудных тел к обработке с увязкой откачных и закачных скважин во времени и пространстве; 2) метод интенсификации химико-технологического воздействия на металлосодержащее сырье применением окислителя – перекиси водорода, влияющего на эффективность перевода ценного компонента в продуктивный раствор; 3) способ восстановления производительности технологических скважин с оптимизацией режимных параметров.

Все три научных положения аргументировано доказаны. Разработанный комплекс технологических решений позволяет повысить производительность горного полигона на 36 %, снизить себестоимость готовой продукции на 12,9 %, снизить стоимость сооружения скважины новой конструкции по сравнению со скважинами старой конструкции на 3,5%, сократить на 32 % срок обработки запасов месторождений хиагдинского типа.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»	
за № _____	
Дата регистрации	17.09.2024
Фамилия регистратора	_____

Приоритет новых технологических решений подтверждён четырьмя свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ, которые являются составными частями комплекса программного обеспечения для АСУТП «Умный рудник».

Разработан метод прогнозирования производительности откачных и закачных технологических скважин от срока их эксплуатации, учитывающий динамику закономерных изменений естественной проницаемости пород и фильтрующих элементов водозаборных сооружений, на основе математических моделей. Метод отличается от классических вариантов тем, что расчёт оптимального расхода химических коагулянтов – соляной кислоты и бифторида аммония, основан на концентрации ионов Mg, Ca, Al, Fe и Si в продуктивном растворе.

Автор в достаточной степени владеет навыками инструментальных методов анализа и профессиональной терминологией в области геотехнологии и обогащения полезных ископаемых.

Результаты теоретических исследований подтверждается удовлетворительной сходимостью с результатами экспериментальных исследований и воспроизводимостью результатов лабораторных и промышленных испытаний.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. В таблице 2 (стр. 12), где представлены результаты химического анализа шлифов, содержание  $Fe_2O_3$  незначительное и составляет  $<0,1\%$ , почему тогда возникает необходимость декоагуляции прифилтровой зоны скважины от соединений Fe?
2. Несмотря на высокую окислительную способность широкого применения перекись водорода как окислитель в процессах выщелачивания металлов не получила из-за высокой пожарной опасности и проблем с организацией хранения. Как эти проблемы решаются на АО «Хиагда»?

Указанные замечания носят уточняющий характер и не снижают качество изложения научного материала.

Диссертация Михайлова Анатолия Николаевича – это законченная научно-квалификационная работа, имеющая существенное значение для развития страны и атомной промышленности, соответствует пунктам 9-14 Положения о присуждения ученых степеней от 24 сентября 2013 г. № 842.

Автор работы Михайлов Анатолий Николаевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальностям 2.8.8. Геотехнология, горные машины и 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых.

Заведующий Читинским филиалом  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Институт горного дела им. Н.А. Чинакала  
Сибирского отделения Российской академии наук,  
доктор технических наук по специальности  
25.00.13. «Обогащение полезных ископаемых»,  
доцент по специальности «Обогащение полезных  
ископаемых и вторичного сырья»  
Размахнин Константин Константинович



Заведующий Читинским филиалом  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Институт горного дела им. Н.А. Чинакала  
Сибирского отделения Российской академии наук,  
доктор технических наук по специальности  
25.00.13. «Обогащение полезных ископаемых»,  
доцент по специальности «Обогащение полезных  
ископаемых и вторичного сырья»  
Размахнин Константин Константинович

672039, г. Чита, Забайкальский край, ул. Александрo-Заводская,  
30, Читинский филиал Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Института горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского  
отделения Российской академии наук, тел.: +79144661737, e-mail:  
igdranchita@mail.ru

Я, Размахнин Константин Константинович, автор отзыва, даю согласие на  
включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой  
диссертации Михайлова Анатолия Николаевича, и их дальнейшую  
обработку.

Подпись Размахнина К.К. заверяю, ученый секретарь  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Институт горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского  
отделения Российской академии наук, к.т.н. Коваленко К.А.



Подпись



26.08.2024 г.