

## Отзыв

**на автореферат диссертации Марии Владимировны Цупкиной «Обоснование режима открытых горных работ на техногенных образованиях, сопряженных с эксплуатацией медно-колчеданных месторождений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 2.8.7 «Теоретические основы проектирования горнотехнических систем» и 2.8.8. «Геотехнология, горные машины».**

Большие сроки отработки месторождений, обострение сырьевой проблемы и развитие обогатительных технологий приводят к тому, что лежалые хвосты, накопленные в отвалах обогатительных фабрик, начинают рассматриваться как потенциальные для повторной разработки и переработки месторождения бедных руд. Однако из-за наличия условно-постоянных расходов такие техногенные геологические объекты имеют незначительные возможности для разработки как самостоятельные месторождения. Кроме того в теле хвостохранилищ происходят процессы как сегрегации укладываемых хвостов, так и физического и химического выветривания, приводящего к трансформации потенциально полезных минералов. По этому серьезную долю внимания необходимо уделять исследованию хвостохранилищ как объектов повторной разработки.

В связи с вышесказанным, диссертационная работа Цупкиной М.В. посвященная разработке технологий повторной разработки лежалых хвостов, является актуальной.

Цель работы заключалась в разработке особенностей технологии и условий вовлечения в «планомерную, безопасную и эффективную разработку техногенных образований».

В своей работе автор серьезное внимание уделил районированию поля Сибайского хвостохранилища на глубины и по площади. Были выделены зоны окисления хвостов и вторичное образование различных минеральных форм, определяющих технологию и эффективность обогатительных процессов вторично разрабатываемых хвостовых песков.

Установлены зависимости зоны гипергенеза. Выделены 3 зоны: зона формирования ярозитовой корки, зона второй стадии окисления и зона неокисленного техногенного сырья. Причем во 2-й и 3-й зонах выделены подзоны (пляжной) нормальной влажности и (прудковой) повышенной влажности. Зонирование ориентировано на выделение технологических свойств техногенного сырья и на особенности их отработки.

В работе проведены модельные исследования безопасности работы бульдозерного оборудования в зонах с различными физико-механическими свойствами.

Предложена технология отработки с уборкой непродуктивной ярозитовой корки и дальнейшей работой шагающего экскаватора в пляжной части хвостохранилища с формированием вытянутого приямка, заполняемого бульдозерами по мере его формирования.

Следует отметить, что разработка техногенного объекта как самостоятельного месторождения после полной отработки основного месторождения малоперспективна из-за наличия условно-постоянных расходов и связанного с последними высокого минимально-промышленного содержания.

Поэтому предложенная стратегия попутного вовлечения в повторную разработку и переработку лежалых хвостов Сибайского медно-колчеданного месторождения по «бортовому» содержанию, возможно при использовании нулевой ставки обложения НДС, является обоснованной и экономически целесообразной. При этом за счет параллельной разработки несколько снижается нагрузка на основное месторождение, снижается мощность по добываемой руде, что продлевает его срок эксплуатации, несколько сглаживается и растягивается вскрышные работы и собственно режим горных (вскрышных) работ.

В качестве замечаний к работе можно выделить:

1. Не очень удачное, по моему мнению, формулирование темы диссертационной работы. «Обоснование (уточнение) режима горных работ ...» является одним из результатов работы, однако проделанная работа существенно выходит за пределы собственно режима горных работ, объединяясь в «обоснование технологии открытой отработки техногенного образования ...».

2. Защищаемые научные положения сконцентрированы на минералогических и физико-механических особенностях предполагаемого к разработке техногенного месторождения, что, по факту, если быть придирчивым, полностью выходит за пределы заявленной темы.

Их можно было бы более равномерно распределить по представленной работе. Например, третье научное положение могло бы быть сформулировано как «Вовлечение в разработку техногенного образования – Сибайского поля лежалых хвостов, – возможно за счет параллельной разработки одновременно с доработкой основного месторождения со снижением на нем производительности и корректировкой режима горных работ со смещением и снижением вскрышных работ», что логично вытекает из представленного автореферата.

Представленные недостатки имеют отношение к «научной доводке» и оформлению работы как «квалификационной», но в целом работа выполнена на достаточно хорошем уровне. Полученные результаты имеют научную значимость и характеризуются практической ценностью, доложены на нескольких конференциях и опубликованы в печатных изданиях.

По комплексу решенных вопросов и полученных результатов представленная диссертационная работа соответствует требованиям ВАК России, п.9 Положения о порядке присуждения учёных степеней, а ее автор Цупкина Мария Владимировна заслуживает

присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальностям 2.8.7. «Теоретические основы проектирования горнотехнических систем» и 2.8.8. «Геотехнология, горные машины».

Ведущий научный сотрудник лаборатории комбинированной разработки недр, доцент, кандидат технических наук по специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)»

Билин Андрей Леонидович

Горный институт – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Кольский научный центр Российской академии наук» (ГОИ КНЦ РАН)  
Адрес: 184209, Мурманская обл., г. Апатиты, ул. Ферсмана, 24.  
[a.bilin@ksc.ru](mailto:a.bilin@ksc.ru) тел.8-81555-79-127

Я, Билин Андрей Леонидович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

“ 23 “ апреля 2024 г.

|  |
|--|
| подпись <i>Билин А.Л.</i>  |
| По месту работы удостоверяю<br>Зав.канцелярией Горного института |
| <i>Александр</i>   |
| <i>23</i> апреля 2024 г.   |



*А.Л. Билин*