

## Отзыв

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

Актуальность темы работы обусловлена тем, что в настоящее время важнейшим направлением повышения эффективности функционирования горнотехнических систем, особенно при добыче руд цветных, драгоценных и редких металлов, является комплексное использование георесурсов недр Земли. В мировой практике прослеживаются перспективные направления комплексного освоения недр, связанные с управлением отходами недропользования путем их использования в различных сферах. Кроме того, накопление отходов горнопромышленного комплекса приводит к интенсивному загрязнению окружающей среды. Наряду с ухудшением экологических показателей среды горнопромышленных регионов, следует отметить, что длительная разработка большинства медно-колчеданных месторождений сопровождается устойчивой тенденцией истощения минерально-сырьевых ресурсов и снижения качества добываемых руд.

Поэтому современное состояние горной промышленности требует развития ресурсосберегающих технологий, предусматривающих высокую полноту извлечения запасов из недр, обеспечение извлечения сопутствующих ценных компонентов, снижение техногенной нагрузки на компоненты окружающей среды с освобождением территорий от складированных отходов. Это предопределяет необходимость обоснования режима горных работ, в основу которого должны быть заложены результаты комплексных исследований состава, структуры и свойств сырья техногенных образований для районирования разрабатываемого объекта и выбора порядка его разработки. Обоснование технологических решений по утилизации техногенного сырья посредством его эффективного и своевременного

вовлечения в эксплуатацию, сформированных в период складирования и хранения отходов переработки медно-колчеданных руд, является актуальной научно-практической задачей.

В автореферате подробно описано обоснование режима горных работ, обеспечивающего планомерную, безопасную и эффективную разработку старогодних техногенных образований, сформированных из отходов переработки медно-колчеданных руд, для снижения экологической нагрузки и расширения минерально-сырьевой базы горнодобывающего предприятия.

В работе основное внимание уделяется разработке научно-методического подхода к районированию хранилищ отходов переработки медно-колчеданных руд, согласно которому производится их разделение на зоны для самостоятельной эксплуатации с учетом развития зоны гипергенеза, особенностей ее распространения в глубину техногенного объекта с оценкой наличия сульфатредуцирующих бактерий и растворимых минеральных форм, стадий окисления, наличия магнитных сульфидных минералов.

Также в автореферате приведено обобщение результатов натуральных и лабораторных исследований, направленных на обоснование параметров открытой разработки техногенных образований. Разработана систематизация характеристик техногенного сырья с учетом стадии окисления, определяемой соотношением первичных сульфидов и вторичных минеральных форм. Определено, что преобразование отходов обогащения медно-колчеданных руд протекает последовательно по стадиям окисления от 1 до 3, а также, что наиболее окисленная часть приурочена к поверхности техногенного образования, а ниже расположены сульфидные менее окисленные хвосты.

Автором подтверждено, что последовательность выемки техногенного минерального сырья должна определяться не только локализацией границ окисленного и не окисленного слоев в пределах техногенного объекта, но и разделением окисленного слоя с учетом степени окисления, определяющей соотношение первичных сульфидов и вторично образованных техногенных сульфатов.

Полученные автором результаты подтверждают идею о том, что техногенное сырье из отходов обогащения медно-колчеданных руд, характеризующееся различными стадиями окисления в зависимости от сроков его хранения, может быть вовлечено в промышленную переработку в момент, когда его текущие свойства и минеральный состав являются наиболее благоприятными для вторичной переработки с учетом наличия технологий, обеспечивающих максимальное извлечение ценных компонентов.

Практическая значимость работы подтверждается тем, что на основе результатов исследований были проведены расчёты варианта совокупного освоения природного Сибайского месторождения и разработки старогоднего Сибайского хвостохранилища и определено, что срок отработки Сибайского карьера увеличится на 1,5 года за счет добычи объема техногенного сырья 3 200 000 м<sup>3</sup>. Причем важно, что в расчетах были использованы объёмы только старогоднего хвостохранилища, в то время, как рядом расположено еще три отсека с подобным техногенным сырьем.

В качестве замечания следует отметить, что в автореферате обоснована и представлена технологическая схема разработки только для старогоднего Сибайского хвостохранилища, хотя автором предложена методика использования природного и техногенного сырья с заблаговременной подготовкой последнего для эксплуатации со снижением объемов добычи руды для продления срока отработки месторождения.

Также из текста работы не понятно, предусматривается ли такая же технологическая схема отработки для других старогодних хранилищ отходов переработки медно-колчеданных руд, и подходит ли предложенный подход или требует адаптации под каждый разрабатываемый объект.

Замечание не снижает научной и практической ценности диссертационной работы. Содержание автореферата позволяет сделать вывод, что диссертация выполнена на высоком теоретическом уровне и обладает внутренним единством, в ней решена важная научная проблема комплексного использования георесурсов недр Земли, в том числе утилизации техногенного

сырья посредством его эффективного и своевременного вовлечения в эксплуатацию.

В целом можно констатировать, что работа содержит оригинальность, научную новизну и практическую ценность, характеризуется логичным и структурным изложением материала исследований. Диссертационная работа соответствует требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям и описанным в п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», а его автор, Цупкина Мария Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 2.8.8. – «Геотехнология, горные машины» и 2.8.7. – «Теоретические основы проектирования горнотехнических систем».

Кандидат технических наук,  
Директор по науке и работе с  
образовательными  
учреждениями



Клебанов Алексей  
Феликсович

«23» апреля 2024г.

Я, Клебанов Алексей Феликсович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Подпись кандидата технических наук, Директора по науке и работе с образовательными учреждениями ООО «Цифра» заверяю:

Генеральный директор  
(Занимаемая должность)

(Подпись)

С.Е. Емельченков  
(Ф.И.О.)



ООО «Цифра»  
119334. Москва, проспект Вернадского, 6  
Тел. 8 (800) 350-88-60  
E-mail: info@zyfra.com