

## ОТЗЫВ

научного руководителя, профессора, доктора технических наук Марины Владимировны Рыльниковой на диссертацию **Цупкиной Марии Владимировны** на тему: **«Обоснование режима открытых горных работ на техногенных образованиях, сопряженных с эксплуатацией медно-колчеданных месторождений»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 2.8.8 – «Геотехнология, горные машины» и 2.8.7 – «Теоретические основы проектирования горнотехнических систем»

Диссертация Цупкиной Марии Владимировны посвящена решению актуальной научно-практической задачи – обоснованию технико-технологических решений для эффективного вовлечения техногенного сырья в эксплуатацию с целью повышения полноты и комплексности освоения недр за счет совокупного использования природных и техногенных георесурсов. Актуальность тематики диссертационной работы обусловлена тем, что продолжительное освоение медно-колчеданных месторождений сопровождается истощением их балансовых запасов и складированием значительного количества отходов их переработки на земной поверхности с нанесением существенного ущерба окружающей среде. Значительные объемы техногенного сырья, в составе которого, ввиду несовершенства технологических схем переработки на первых этапах отработки месторождения, содержатся ценные компоненты, которые могут быть использованы в качестве дополнительного источника минерального сырья, обеспечивающего устойчивое функционирование горнопромышленного предприятия в периоды снижения его производственных мощностей. Стоит отметить, что длительное хранение отходов переработки медно-колчеданных руд сопровождается развитием окислительных процессов, оказывающих влияние на преобразование вещественного состава и свойств техногенного сырья, что обуславливает изменение его качественных характеристик, потери содержания ценных компонентов и необходимость своевременного вовлечения в обращение.

Автор диссертации на основе литературного обзора, проведенных теоретических и лабораторных исследований обосновала необходимость районирования техногенных образований, сформированных из отходов обогащения медно-колчеданных руд, с учетом особенностей развития в них стадий окисления, определяющих состав и свойства преобразованного техногенного сырья. На основе проведенных исследований предложен научно-методический подход к обоснованию режима горных работ при эксплуатации техногенных образований из отходов переработки медно-колчеданных руд, отличающийся тем, что последовательность эффективной выемки техногенного сырья определяется на базе районирования техногенного образования с учетом доли растворимости минеральных форм, зависящей от развития стадий окисления техногенного сырья

в зоне гипергенеза.

Диссертантом поставлены и решены актуальные исследовательские задачи. Предложенный М.В. Цупкиной комплексный подход к исследованию техногенных образований из отходов обогащения медно-колчеданных руд, а также установленные закономерности преобразования вещественного состава, структуры и свойств техногенного сырья при его хранении позволили обосновать рациональный режим ведения открытых горных работ, обеспечивающий планомерную, безопасную, эффективную и комплексную разработку техногенных образований, доказать необходимость разработки техногенных образований совокупно с освоением природных медно-колчеданных месторождений.

В ходе реализации комплексных исследований получены новые сведения о составе, структуре и свойствах техногенного сырья, определено наличие зоны гипергенеза и особенностей ее развития, на основании чего впервые предложена систематизация техногенного сырья по стадиям окисления, определяющим соотношением первичных сульфидов и вторично образованных минеральных форм, отличающаяся учетом их растворимости. На базе полученных результатов проведено районирование старогоднего техногенного образования, что позволило определить последовательность эффективной выемки техногенного сырья и обосновать режим горных работ на техногенных образованиях из отходов обогащения медно-колчеданных руд.

Решению поставленных задач способствовал комплекс методов и методик исследования. Среди них – анализ и обобщение фундаментальных исследований в части изучения особенностей преобразования состава и структуры техногенных образований, сформированных из отходов обогащения медно-колчеданных руд, а также методика выбора технологии их разработки с учетом установленных закономерностей строения техногенного массива; анализ первичной информации о природных типах руд медно-колчеданных месторождений и изучение горно-геологических условий формирования старогоднего хвостохранилища; комплексные исследования вещественного состава хвостов обогащения, растворимости минеральных форм; физико-механические испытания образцов техногенного грунта; создание на основе полученных данных геомеханических моделей устойчивости конструктивных элементов горнотехнических конструкций; применение геоинформационных и горно-геологических информационных систем для моделирования рельефа в программных комплексах ArcGIS и QGIS и создания блочной модели хвостохранилища Сибайской обогатительной фабрики в ГГИС Micromine.

При работе над диссертацией, выполнении исследовательских экспериментов М.В. Цупкина проявила высокую эрудицию, трудолюбие, упорство в решении поставленных задач, склонность к инновациям, аналитическим

исследованиям, творческую инициативу, глубокие профессиональные навыки, знание проблем современного горного производства и тенденций его развития, умение самостоятельно ставить сложные задачи и их решать, анализировать полученные результаты, настойчивость в достижении поставленной цели.

Материал диссертации изложен лаконично, технически и методически грамотно. М.В. Цупкина – автор 19 научных работ, 6 из которых опубликованы в изданиях, рекомендуемых ВАК при Минобрнауки России.

Практическая значимость результатов заключается в обосновании режима горных работ и параметров технологических схем вовлечения в эксплуатацию отходов переработки медно-колчеданных руд, что обеспечивает расширение минерально-сырьевой базы горнодобывающих предприятий и способствует решению экологических проблем Южно-Уральского горнопромышленного региона, вызванных складированием и хранением техногенного сырья.

Мария Владимировна – сложившийся научный исследователь, подтвердивший способность к творческому мышлению и самостоятельным научным изысканиям. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой и отвечает всем требованиям ВАК, а её автор, Мария Владимировна Цупкина, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 2.8.8 – «Геотехнология, горные машины» и 2.8.7 – «Теоретические основы проектирования горнотехнических систем».

Настоящим даю свое согласие на обработку персональных данных.

Научный руководитель работы  
профессор, доктор технических наук,  
главный научный сотрудник отдела теории  
проектирования и геотехнологии  
комплексного освоения недр  
ИПКОН РАН

20.02.2024

Марина Владимировна  
Рыльникова

Подпись профессора, доктора технических наук, главного научного сотрудника  
отдела теории проектирования и геотехнологии комплексного освоения недр  
Института проблем комплексного освоения недр Российской академии наук  
(ИПКОН РАН) Рыльниковой Марины Владимировны заверяю

Ученый секретарь ИПКОН РАН,  
профессор, доктор технических наук



С.С. Кубрин

М.В. Рыльникова: 111020, г. Москва, Крюковский тупик 4,  
Отдел теории проектирования и геотехнологии комплексного освоения недр  
Телефон: 8 (495) 360-89-60, e-mail: rylnikova@mail.ru