

Сейсмические работы при геодинамическом районировании массива горных пород и руд в условиях разработки глубоких рудников

Л.К. Мирошникова, д-р геол.-минерал. наук, доц. кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт»

З.Г. Уфатова, доц. кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт»

К.А. Кирпичников, аспирант кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт»

Актуальность

Геомеханическая модель Талнахского рудного узла на основе геодинамического районирования позволяет разработать технологические регламенты безопасного ведения горных работ, прогнозировать проявления горного давления на глубоких уровнях отработки Октябрьского месторождения.

Задачей геодинамического районирования горного массива в полях рудника «Октябрьский» и рудника «Таймырский» является определение блочного строения массива с определенными направлениями и величинами главных напряжений в различных блоках, установление динамического взаимодействия блоков, выделение тектонически напряженных зон. Осуществление геодинамического районирования производится на основе банка данных зарегистрированных сейсмособытий.

Геологическое строение рудной зоны Октябрьского месторождения

Рудная зона представлена тремя промышленными типами сульфидных медно-никелевых руд, залегающих в интервалах глубин от 450 до 1050 м: богатые (сплошные), вкрапленные в интрузии и «медистые» (прожилково-вкрапленные во вмещающих интрузив породах) (рис. 1). Наибольшую сложность в строении рудной зоны вносят различные по ориентировке и амплитуде разрывные нарушения. Рудное тело на таких участках имеет мозаично-блоковое строение вследствие широкого развития сбросовых и сбросово-сдвиговых деформаций, осложненных мелкоамплитудными смещениями и опережающими трещинами (см. рис. 1).

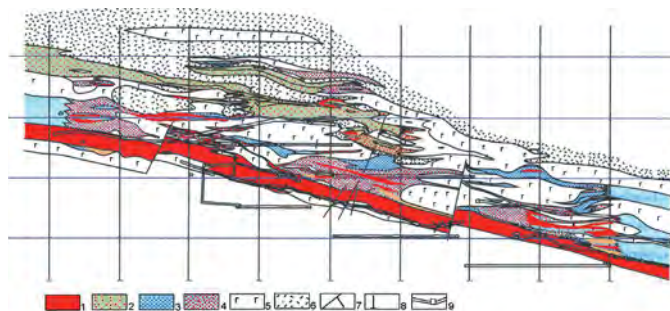


Рис. 1 Геологический разрез по разведочному орту (по данным геологического отдела ПО «Норильск-геология», 2011): 1 – сплошные руды; 2 – медистые руды; 3 – вкрапленные руды бедно-вкрапленные; 4 – вкрапленные руды богато-вкрапленные; 5 – габбродолериты; 6 – роговики; 7 – тектонические нарушения; 8 – скважины; 9 – горные выработки

Геотехнология

Октябрьское месторождение в пределах исследуемой территории разрабатывается рудником «Таймырским» и рудником «Октябрьский». В рудном поле рудника «Таймырский» рудные залежи осложнены разрывной тектоникой, здесь выделяется Большой горст, являющийся границей полей рудника «Октябрьский» и рудника «Таймырский» (горизонты -750 м ... -1200 м) (рис. 2).



Рис. 2 Строение рудного тела в полях рудника «Октябрьский» и рудника «Таймырский» месторождения Октябрьское (по данным геологического отдела рудника «Октябрьский», 2011)

Строение и напряженное состояние массива горных пород изучается методом геодинамического районирования еще до начала освоения месторождения. Значительные объемы данных об опасных геодинамических процессах в горных массивах стали доступны благодаря активному внедрению сейсмического мониторинга цифровой регистрирующей аппаратуры. Сейсмический мониторинг на шахтном поле рудника «Октябрьский» и рудничном поле рудника «Таймырский», разрабатывающих западную часть Октябрьского месторождения, осуществляется Центром автоматизированных систем контроля горного давления (ЦАСКГД) на базе сейсмостанции «Норильск», состоящей из 20 подземных сейсмостанций. Контролируемая ими площадь составляет 1,5x2,5 км², разнос сейсмополигонов по вертикали составляет 550 м, по горизонтали они разнесены в пределах 2 км. Поверхностные сейсмополигоны отсутствуют.

Необходимо отметить, что горные удары, микроудары и толчки в массиве в основном отмечались на первом этапе развития очистных работ, характеризующемся выемкой горизонтальных слоев в первой ленте на всю мощность рудного тела, и в большинстве случаев были приурочены к взрывным работам [2, 3].

Основная часть сейсмособытий отмечается в породах кровли и подошве рудного тела, а также в зонах тектонических нарушений (горные сбросы) (см. рис. 1, 2, 3) перед фронтом очистных работ, в породах почвы и кровли рудно-

НАДЕЖНАЯ РАБОТА ТЕХНИКИ — ПРОВЕРЕНО ВРЕМЕНЕМ. ДОКАЗАНО ОПЫТОМ.



На протяжении многих лет «Шелл» сотрудничает с предприятиями горнодобывающего сектора по всему миру — от северных до экваториальных широт. Наши клиенты уверены в надежной работе техники даже в условиях экстремальных нагрузок, ведь правильно подобранные смазочные материалы снижают вероятность незапланированных простоев и помогают обеспечить эксплуатационную готовность оборудования*.

Благодаря экспертизе «Шелл» наши клиенты в горнодобывающем секторе по всему миру уже сэкономили более 43 миллионов долларов с 2011 по 2015 год.

Только работая вместе, мы сможем повысить эффективность вашего бизнеса!

* Узнайте подробнее о смазочных материалах и сервисах «Шелл» на www.shell.com.ru

ШЕЛЛ СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ВМЕСТЕ ВОЗМОЖНО ВСЕ



Реклама

го тела в рудном теле (шахта 2, зоны 1–4, панели 3–9), а также в предохранительном целике ВЗС–ВСС (панель 10) рудника «Октябрьский». Наиболее сейсмоактивной зоной являлась южная часть РМ-1ю (панель 9, зона 4). Затем, в плане

убывания сейсмоактивности, следуют северная часть РМ-1 (панели 3–5), район целика ВЗС–ВСС, РМ-2 (панели 5–8) и в поле медистых руд (см. рис. 3).

Обработка и анализ банка данных сейсмособытий за шестилетний период показывает, что крупные сейсмособытия регистрировались в сформированных ранее зонах в полях рудника «Октябрьский» и рудника «Таймырский». Зоны сейсмической активности не меняют своего местоположения и приурочены в основном к тектоническим нарушениям и зонам их влияния (см. рис. 3). Предполагается, что каждому уровню выделенной сейсмической энергии соответствует определенный объем горного массива, при этом, чем больше уровень выделяемой сейсмособытием энергии, тем большим по размерам структурным элементом или объемом массива геосреды он обусловлен [1].

Выводы. Геодинамическое районирование Октябрьского месторождения в районе рудника «Октябрьский» и рудника Таймырский на основе банка данных зарегистрированных сейсмособытий позволяет выделить тектонически напряженных зон, которые обуславливают блочную структуру месторождения, установление динамического взаимодействия блоков.

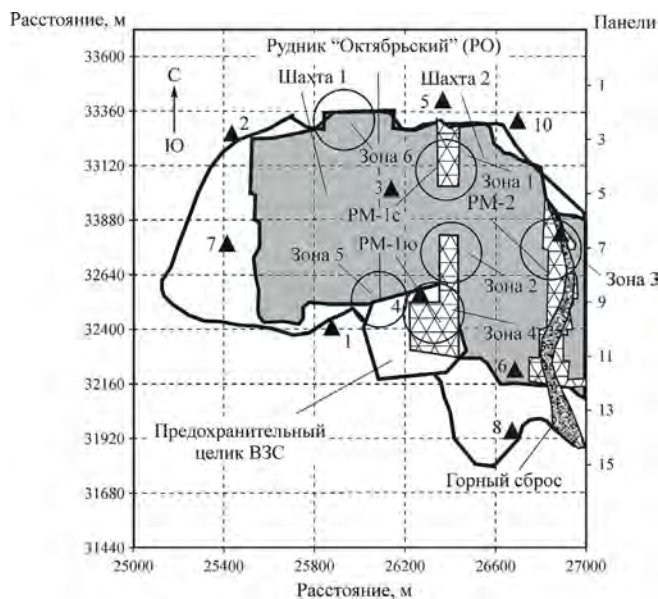
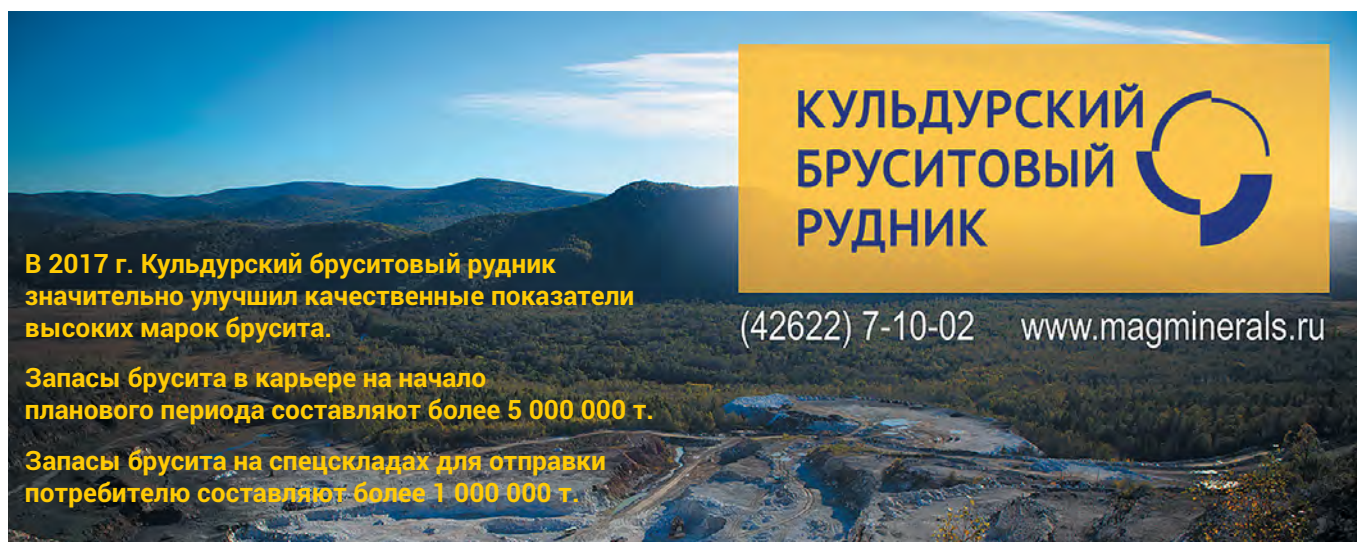


Рис. 3 План расположения рудного тела рудника «Октябрьский», обрабатываемого с закладкой выработанного пространства (закладочный массив обозначен серым цветом, обрабатываемые массивы – треугольной заливкой); ▲ – места расположения подземных сейсмопавильонов, окружностями отмечены зоны повышенной сейсмоактивности; РМ- разделительный массив: РМ -1с – первый северный; РМ-1ю – первый южный; РМ-2 – второй.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Опарин В.Н., Талсиев А.П., Востриков В.И., Бадтиев Б.П., Жилкина Н.Ф. Анализ сейсмоактивности породного массива рудников Норильского месторождения в период 1994–2005 гг. // Геодинамика и напряженное состояние недр Земли. – М.: – 2005. – С. 7–15.
2. Талсиев А.П., Усков В.А., Уфатова З.Г. Обоснование параметров камер при обработке рудных залежей на руднике «Октябрьский» с частичной закладкой и обрушением (научная статья) // Фундаментальные и прикладные вопросы горных наук. – 2015. – № 2. – С. 279–283.
3. Уфатова З.Г., Шарифова Г. Х. Особенности проявления горных ударов и способы управления горным давлением при разработке глубоких горизонтов месторождения Талнаха (научная статья) // Научный вестник Норильского индустриального института: научно-практический журнал. – 2016. – № 16. – С. 14–17.



**КУЛЬДУРСКИЙ
БРУСИТОВЫЙ
РУДНИК**

В 2017 г. Кульдурский бруситовый рудник значительно улучшил качественные показатели высоких марок брусита.

Запасы брусита в карьере на начало планового периода составляют более 5 000 000 т.

Запасы брусита на спецскладах для отправки потребителю составляют более 1 000 000 т.

(42622) 7-10-02 www.magminerals.ru

В связи с расширением производства администрация ООО «Кульдурский бруситовый рудник» было принято решение усилить кадровый состав предприятия. На сегодняшний день увеличен в три раза бюджет на обучение и повышение квалификации сотрудников, разработан план организационно-штатных мероприятий, который должен подготовить предприятие к переходу на вахтовый метод работы.

— Ежегодно наше предприятие выполняет 500 000 м³ вскрышных работ, добывает более 250 000 т бруситовой руды. Для этого у нас используется только новейшее высокоэффективное оборудование и современная техника, на которой работают профессионалы своего дела. Мы приглашаем к себе специалистов рабочих профессий и инженерно-технический персонал не только из ЕАО, но и всего Дальнего Востока. Также будем рады, если на нас обратят

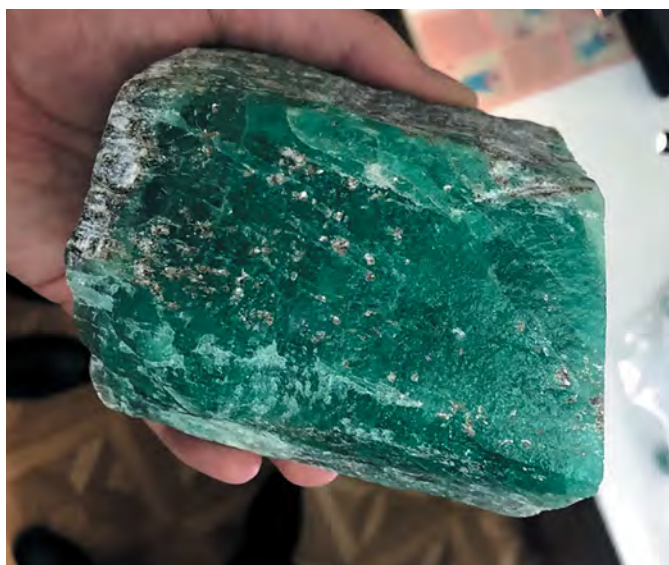
внимание выпускники технического колледжа в Облучье, и обогатители из Биробиджана. Если вы думаете о своем стабильном будущем, то наше предприятие готово принять активное участие в развитии вашей карьеры на многие годы вперед, — рассказал директор ООО «Кульдурский бруситовый рудник» Андрей Попов.

Руководство компании ставит перед коллективом высокую, но достижимую задачу — выпуск продукции только высочайшего качества. Поэтому для специалистов предприятия на руднике созданы достойные условия работы с учетом всех климатических особенностей Облученского района. Построен новый административно-бытовой комплекс, современная столовая, специалисты своевременно обеспечивают сезонной спецодеждой. Средняя зарплата превышает уровень зарплат на подобных предприятиях в регионе.

Изумруд весом 1,6 кг добыт на Малышевском руднике



ОП «Малышева», структурное подразделение АО «Калининградский янтарный комбинат», входит в ГК «Ростех»



29.01.2018.

Уникальный кристалл был найден в очистном забое шахты

«Кристалл вовремя заметили и подняли на поверхность, сохранив его в первозданном виде. Это говорит о высоком профессионализме и слаженной работе наших сотрудников», — отметил директор ОП «Малышева» Евгений Василевский.

Сообщается, что полупрозрачный светло-зеленый камень уже оценили сотрудники Гохрана России: по качеству он относится ко второму сорту, цветность вторая. По предварительной оценке, стоимость минерала превышает четыре миллиона рублей. Имя новому крупному изумруду пока не дали.

По оценкам специалистов, подобные находки совершаются раз в десятилетие.

Малышевское месторождение является самым крупным месторождением изумрудов в Европе и единственным в России. В год предприятие перерабатывает 93,7 тыс. т породы. Ежедневно добывается до 1,5 кг изумрудов, 30 кг бериллов, 100 г александритов.

Малышевский рудник пережил непростые времена. Здесь многие годы добывали бериллы и руду редких металлов для оборонной и атомной промышленности. В 1990-е годы возникла угроза затопления шахт и их полного разрушения. В 2008 г. на федеральном уровне было поддержано ходатайство руководства Свердловской области о переходе рудника к ответственному собственнику для продолжения разработки уникального месторождения. Им стал Калининградский янтарный комбинат.