

СЕКЦИЯ 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

эксплуатации определяются в совокупности геолого-тектоническим строением Гераклейского плато и климатическими условиями территории.

На исследуемом водозаборном участке «Гидроузел №19» на глубину 160 м пробурено 3 скважины (скважина №1 – опытная, №2 и 3 – наблюдательные), абсолютная отметка устья которых составляет 73-77,5 м. Скважины вскрывают два водоносных горизонта: безнапорный в сарматских отложениях и напорный в среднемиоценовых. Первый от поверхности водоносный горизонт, представленный закарстованными желтовато-серыми плотными известняками мощностью 84-86 м, залегает на глубине 70-72 метра. С поверхности отложения сарматского возраста перекрыты современными четвертичными образованиями суглинисто-супесчаного состава, мощностью до 4 м.

Напорный водоносный горизонт в среднемиоценовых отложениях залегает на глубине 114-115 м. Сложен серыми слабо пористыми известняками, песчаниками и кварцевыми гравелитами на карбонатно-кремнистом цементе, мощность которых составляет 43-46 м. По геолого-гидрологическим условиям исследуемого участка воды этого водоносного горизонта относятся к категории защищенных.

Уровень появления подземных вод – сарматского водоносного горизонта 70-72 м, среднемиоценового водоносного горизонта 114-117 м. По фильтрационным свойствам оба горизонта достаточно неоднородны. Их питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и подпитки из ниже- и вышележащих водоносных толщ, разгрузка осуществляется в Черное море.

Вокруг скважин организована зона санитарной охраны в составе трех поясов. Границы I пояса или зоны строгого режима совпадают с площадью водозаборного участка, радиус их окружности, вычисленный аналитическим методом, составляет 16,5 метра, что не соответствует нормативным требованиям (для напорных горизонтов радиус должен составлять 30 метров). Все остальные нормативные требования, предъявляемые к организации зоны строгого режима, выполняются. Размеры II и III поясов ЗСО составляют 331 и 1482 метра соответственно. Так как водозаборный участок окружен плотной городской застройкой, включающей промышленные предприятия, нормативные требования к ограничению хозяйственной деятельности II и III поясов частично не выполняются [2].

Условия водозаборного участка «Гидроузел №19» были схематизированы для целей численного гидродинамического моделирования на основе топографической карты и цифровой модели рельефа. Исходная информация преобразована в однослойную численную математическую модель. В результате решения прогнозной гидродинамической задачи получено поле напоров в границах области фильтрации.

Размеры ЗСО выделенные на модели были сопоставлены с результатами расчета размеров ЗСО при подсчете запасов подземных вод. Таким образом, можно сделать вывод о возможности использования двух конкурирующих методов расчета ЗСО: аналитическом и с использованием численного моделирования. Преимуществом аналитического метода является относительная простота методики расчета в рамках типовой расчетной схемы, а метода моделирования – возможность более точного учета особенностей строения водовмещающей толщи и работы эксплуатационных скважин.

Литература

1. Запуск гидроузла в Севастополе. [Электронный ресурс]. – URL: <http://fedpress.ru/> (дата обращения 13.02.2018)
2. СанПин 2.1.4.1110-02. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения

ПРИРОДНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТАШТАГОЛЬСКОГО ЖЕЛЕЗОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ Дмитриева С.А.

Научный руководитель: Л.А. Строкова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Таштагольское железорудное месторождение входит в Кондомскую группу железорудных месторождений, располагающихся на юге Кемеровской области. В состав данного месторождения входят Западный, Северо-Западный, Восточный и Юго-Восточный участки. Первые три находятся в пределах городской черты административного центра города Таштагол.

Рельеф района горнотаежный с абсолютными отметками от +420 м до +990 м и более. Относительное превышение водоразделов над речными долинами достигает 400 м.

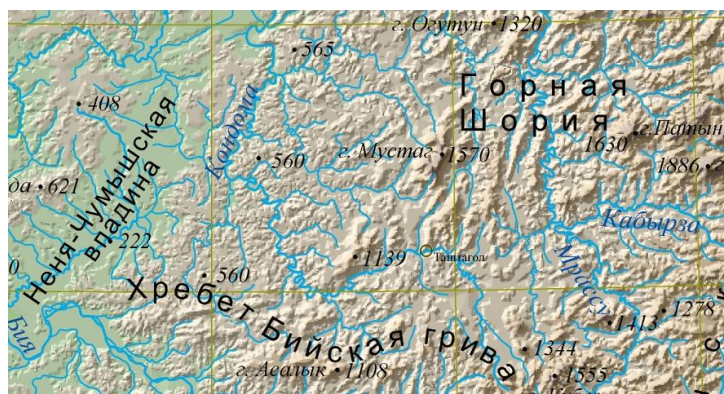


Рис. 1 Орографическая схема (● - Таштагол)

Основной водной артерией, пересекающей район в субширотном направлении, является река Кондома с ее притоками. Река берет свое начало в горах, питается преимущественно за счет поверхностных вод; полноводность зависит от количества выпадаемых осадков. Интенсивное нарушение растительного покрова и, в первую очередь, вырубка горных лесов постепенно и неуклонно приводит к уменьшению полноводности, усилению поверхностного стока. При этом дождевые и талые воды быстро скатываются в реку, образуя разрушительные паводки, а уровень грунтовых вод понижается [1]. Климат района резко континентальный с коротким умеренно жарким летом и продолжительной зимой с обильными снегопадами и буранами. Среднегодовое количество осадков достигает 800-1200 мм.

Таштагольское железорудное месторождение разрабатывается с 1941 г, хотя было открыто в 1931 г охотником Скворцовым. Месторождение является одним из самых крупных железорудных месторождений в Кондомском районе. Месторождение глубинного типа, рудная зона расположена в северо-западном направлении и уходит под реку Кондома на глубину примерно 600-900 метров от земной поверхности. Также нужно отметить уникальность качественного состава руды, добываемой на Таштагольском месторождении. Руды легкообогатимые и легкоплавкие, с минимальным содержанием вредных примесей и высоким (до 60 %) содержанием железа.

Основу геологического строения Кондомского района Горной Шории составляет сложный комплекс древних эффузивов, разделяемых большинством исследователей на две толщи. В основании верхней толщи в Таштагольском районе представлены туфоконгломераты с галькой порфиритов, фельзитов, песчаников, известняков. Сиенитовая интрузия в пределах Таштагольского месторождения проявляется лишь в виде небольших акмолитообразных тел. Сиениты данного района неоднородны по составу и структуре. По данным прошлых исследований основным породообразующим минералом сиенитов является калиевый полевой шпат и альбит, затем идут роговая обманка и биотит. Содержание кварца в основном незначительное. В некоторых количествах почти всегда присутствуют мусковит, хлорит, эпидот, кальцит и некоторые другие вторичные минералы [6]. Породы Таштагольского массива очень неоднородны по составу. Среди них выделяются сиениты, кварцевые сиениты, сиенит-порфиры, микросиениты и микросиенит-порфиры. Последние три типа чаще всего проявляются в виде жил.

Основу геологического строения рудного поля данного месторождения составляет комплекс метаморфических пород, являющихся так называемой таштагольской метаморфической толщей. В составе данного комплекса представлены серицито-полевошпатовые, хлоритовые, хлорито-серицитовые сланцы, туфосланцы, туфопесчаники и т. п. Также среди данного комплекса встречаются горизонты известняков, сыгравших главную роль в расшифровке геологического строения и генезиса месторождения, так как рудные тела последнего приурочены к этим горизонтам [6]. Сиенитовые породы в районе месторождения слагают два небольших тела акмолитоподобной формы, вытянутые в северо-западном направлении. Рудные тела месторождения приурочены к северной части северо-западного сиенитового тела. Из других типов интрузивных горных пород здесь развиты дайки микродиоритов, диабазов и микросиенит-порфиритов, а также роговообманковые и роговообманково-пироксеновые диоритовые порфириды. Скарны, образовавшиеся на месте карбонатосодержащих пород, распространены намного меньше, чем на Шерегеше и Шальме, и имеют только гранатовый состав. Магнетитовые руды отличаются высоким содержанием железа при крайне незначительном содержании вредных примесей. Из более поздних гидротермальных образований широко распространены гематит, эпидот, кварц и хлорит, в основном развивающиеся по гранатовым скарнам.

В пределах рудного поля наблюдается целая система трещинных зон меридионального, широтного, северо-западного и частично северо-восточного направлений. Данные зоны в основном заложены до оруденения и в последующем оказали существенное влияние на пространственное размещение и морфологию рудных тел. Последние приурочены к участкам пересечения дорудными трещинными зонами восточного карбонатного горизонта с избирательным послынным замещением его магнетитом. В пределах месторождения известны рудные тела, залегающие целиком внутри сиенитов и образованные за счет метасоматического замещения останцев карбонатных пород, которые внутри сиенитового интрузива, по данным Г. Л. Поспелова и С.С. Лапина, вытягиваются прерывистой цепочкой по простиранию и падению карбонатного горизонта, образуя так называемые «просвечивающие структуры» [6]. Форма рудных тел линзообразная, неправильная. Многие из них по простиранию кулисообразно заходят друг за друга. В некоторых случаях с глубиной площадь сечения рудных тел увеличивается. Зачастую можно наблюдать, что после выклинивания одной серии рудных тел, на глубине появляется ряд новых

**СЕКЦИЯ 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ.
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

«слепых» рудных тел. На месторождении широко развиты многочисленные трещины-отдельности, зоны смятия и дробления, вдоль которых кое-где накладывается молодая сульфидная и кварц-карбонатная минерализация.

27-30 октября 2017 года я присутствовала при проведении натурных исследований на породном массиве шахты Таштагольского рудника. Замеры температуры ИК-свечения поверхности горных пород и в скважинах горных выработок проводились с использованием тепловизора IRISYS IRI 4010B, имеющего порог температурной чувствительности не менее 0,15° С. Объектом исследований были скважины в забоях горных выработок Таштагольского железорудного месторождения.

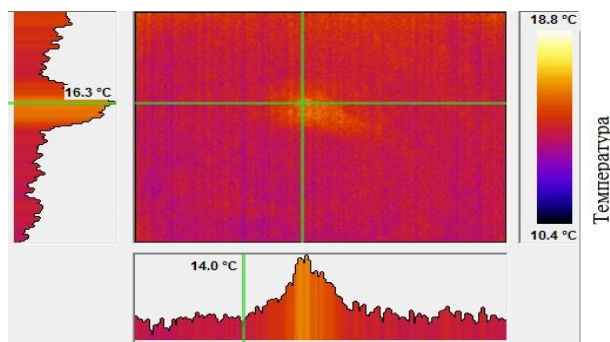


Рис. 2 Инфракрасное свечение скважины и породы

На рис. 2 в инфракрасном диапазоне показано изображение свечения забоя выработки горных пород с выделяющейся разгрузочной скважиной. Измерения методом ИК-термографии показали, что повышенная температура свечения скважин всегда наблюдается в местах массива горных пород, находящихся под нагрузкой, вызванной особенностями отработки рудного тела, при проходке ортов и штреков, вблизи зон обрушения, сдвижения и т.д. [2, 7]. Таким образом, инфракрасное свечение скважин отображает процесс подготовки разрушения и протекание данного процесса в определенном напряженно-деформированном объеме породного массива. Основываясь на этом, можно эффективно использовать инфракрасную термографию для определения мест с достаточно высоким значением напряженно-деформированного состояния массива горных пород, а также выявлять места установки регистраторов электромагнитных сигналов типа РЭМС1 [3] и РЭМАС1 [4], что и было сделано в шахте в данный период времени. Затем по параметрам электромагнитных сигналов и характеристикам электромагнитной эмиссии возможно определять зону и направленность развития геодинамических событий и делать краткосрочный прогноз их проявления.

Выявление участков породного массива, находящихся в повышенном напряженно-деформированном состоянии, позволит существенно снизить количество используемых регистраторов электромагнитных сигналов. Это повысит эффективность прогноза развития и проявления геодинамических событий после технологических взрывов в массиве горных пород и при проведении очистных работ во время вывоза руды и вмещающих пород на поверхность. Кроме того, ИК-термометрию можно результативно использовать для определения этапов развития разрушения образцов горных пород и других твердотельных материалов, в том числе со сложной структурой [2].

Литература

1. Бабин Г.А., Гусев Н.И., Юрьев А.А. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (третье поколение). Серия Алтае-Саянская. Лист N-45 – Новокузнецк. Объяснительная записка. – СПб.: картфабрика ВСЕГЕИ, 2007. 665 с.
2. Беспалько А.А., Яворович Л.В., Моисеев С.В. Исследование напряженно-деформированного состояния массива горных пород методом ИК-радиометрии, *Вестник науки Сибири (электронный ресурс)*. – 2012. – № 3 (4). – с. 74–79.
3. Беспалько А.А., Федотов П.И., Яворович Л.В. Регистратор электромагнитных и акустических сигналов для контроля прочности и разрушения материалов и массивов горных пород, *Известия Томского политехнического университета*, – 2008. – Т.312. – №2. – с. 255–258.
4. Бомбизов А.А., Беспалько А.А., Лоцилов А.Г. Автономный регистратор электромагнитных и акустических сигналов для мониторинга шахтных сооружений, *Приборы и техника эксперимента*, – 2013. – №1. – С.141–143.
5. Беспалько А.А., Штирц В.А., Чулков А.О., Яворович Л.В. Моделирование Инфракрасного свечения отверстий в горных породах.
6. Вахрушев В.А. Вопросы минералогии, геохимии и генезиса железных руд Кондомского района Горной Шории (Западная Сибирь). Новосибирск 1959
7. Лобанова Т.В. Сдвижение горных пород Таштагольского месторождения как отражение геодинамических процессов, *Вестник Сибирского государственного индустриального университета*. – 2012. – №1. – С.16–22.