

водозаборов. Вычисленные вертикальные градиенты температуры и влажности позволяют сделать вывод, что в настоящее время изменение температуры и влажности воздуха незначительное в пределах погрешности измерения из-за небольших опусканий. Более значимые изменения будут происходить, если поверхность опустится на большую величину. Например, по существующим прогнозам возможно опускание дневной поверхности на 15 метров, которое может повлечь снижение температуры на 2°C в январе. Возможно изменение влажностного режима подстилающей поверхности, водного и теплового баланса территории.

Литература

1. Кузьмин Ю.О., Никонов А.И.. Оценка геодинамических последствий разработки Бованенковского НГКМ// Интерэкспо ГЕО-Сибирь. - Т. 1, № 2. - С. 10-15
2. Васильев Ю.В., Мимеев С.В. Техногенное влияние добычи пресных подземных вод на современные деформационные процессы Самотлорского месторождения // Академический журнал Западной Сибири. Том 12, №2(63),2016. С.12-15.
3. Васильев Ю.В., Вашурина М.В. Гидрогеологические исследования при геодинамическом мониторинге Самотлорского месторождения // Материалы XIX Всероссийского совещания по подземным водам Сибири и Дальнего Востока. Тюмень, 2009. С.125-129
4. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Выпуск 17. Тюменская и Омская области. Многолетние данные.– Л.: Гидрометеиздат. 1998.
5. Российский гидрометеорологический портал. [Электронный ресурс]. – URL: <http://meteo.ru/> (дата обращения 5.11.16)
6. Природные комплексы и компоненты рекреационных ресурсов Нижневартовского района [Электронный ресурс]. - URL: <http://works.doklad.ru/view/nXKlqcYMuWw/3.html> (дата обращения 5.12.16)
7. Николаева О.П., Сухова М.Г. Построение картографических моделей климатического фона бассейна р. Майма // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ, №113(09), 2015
8. Севастьянов В.В., Дьячкова Л.П. О вертикальном градиенте температуры воздуха в Горном Алтае в летний период // Гляциология Алтая. -Томск. -1981. - Вып. 15. - С. 73-77.

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ И СОСТАВА ВТОРИЧНОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ФАЗЫ, ОБРАЗУЮЩЕЙСЯ ИЗ ТЕРМАЛЬНЫХ ВОД МЕСТОРОЖДЕНИЯ УШ-БЕЛДИР (РЕСПУБЛИКА ТЫВА)

Е. А. Шевченко

Научный руководитель заведующий кафедрой ГИГЭ Н. В. Гусева

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия*

Уш-Белдир является крупным месторождением азотных терм. Уш-Белдирские термы располагаются на крайнем востоке Тувинской Республики в Прихубсугульском нагорье у слияния р. Шишхид-Гола с реками Белином и Бусин-Голом (рис. 1.). Абсолютные высоты колеблются от 1120 м в месте выхода терм на берегу р. Шишхид-Гола до 2600-2800 м на вершинах горных хребтов. Ландшафт типично горно-таежный. Поросшие густым лесом горы имеют крутые склоны и обрамляют Белино-Бусинскую котловину.

Геологическая структура представляет собой громадные глыбовые блоки, разбитые системой региональных разломов. Главный Бусино-Белинский разлом протягивается в близком к меридиональному направлению вдоль рек Бусин-Гола и Белина, отделяя восточный приподнятый массив от опущенного западного крыла. Широтные разломы имеют подчиненное значение. Уш-Белдирские термы находятся в месте пересечения меридиональных и широтных разломов. Породы представлены метаморфическими толщами верхнего протерозоя (гнейсы, кварциты, сланцы) и синия (мраморы, сланцы и т.д.), а также прорывающими их нижнепалеозойскими (габбро, диориты, габбро-диориты) и девонскими (граниты, сенинты) интрузиями. Новейшие горообразовательные процессы в кайнозое сопровождались излияниями покровных базальтов. Бусино-Белинская впадина заложившаяся вдоль основного разлома, выполнена четвертичными осадками мощностью в несколько десятков метров[3].

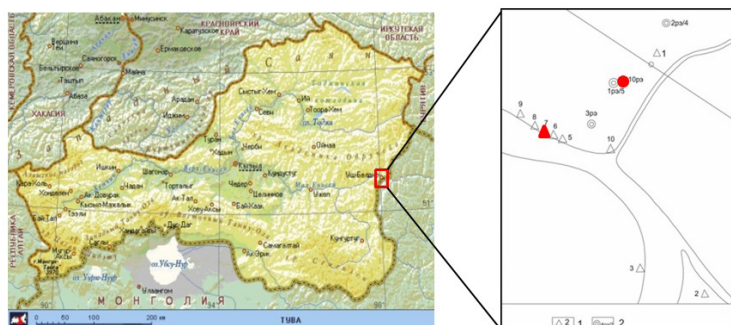


Рис. 1. Карта-схема размещения месторождения термальных вод Уш-Белдир (а) и схема выходов термальных вод (б): 1- источник; 2- зондировочная скважина; цифра у водопункта – порядковый номер, красным обозначены пункты отбора проб

В пределах исследуемой территории располагается четыре разведочно-эксплуатационных скважины и восемь родников. Разгрузка термальных вод месторождения Уш-Белдир сопровождается процессами осаждения вторичной минеральной фазы на арматуре скважин и каптирующих устройствах родников (рис. 2).

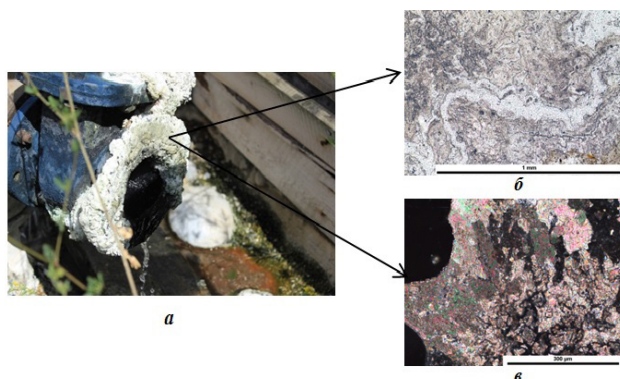


Рис. 2. Вторичная фаза на изливе вод скважины 10 рэ (а) и шлифы минералов при одном никеле (б) и при скрещенных никелях (в)

Для исследования условий формирования вторичной минеральной фазы и ее состава были отобраны пробы воды и образцы минералов на изливе скважины 10рэ и на выходе источника 7 (рис. 2 а). (табл.) и произведена оценка степени насыщенности термальных вод Уш-Белдирского месторождения вторичными минералами графическим и аналитическим способом.

Таблица

Результаты химического анализа термальных вод Уш-Белдирского месторождения

| Место отбора | Т | рН | CO ₃ ²⁻ | HCO ₃ ⁻ | SO ₄ ²⁻ | Cl ⁻ | Об.ж. | Si | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Na ⁺ | K ⁺ | Мин. |
|----------------|------|--------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------|------|------------------|------------------|-----------------|----------------|--------|
| | °С | ед. рН | мг/л | | | | мг-эк/л | мг/л | | | | | |
| Скважина 10 рэ | 79,8 | 9,72 | 78,0 | 102,5 | 33,1 | 18,8 | 0,16 | 60 | 3,1 | 0,07 | 123,7 | 3,8 | 363,09 |
| Источник 7 | 50,6 | 9,15 | 27,6 | 116,0 | 45,0 | 16,4 | 0,23 | 43 | 4,6 | 0,03 | 106,4 | 2,6 | 318,63 |

Рассматриваемые воды являются горячими, щелочными, пресными, гидрокарбонатными натриевыми. В водах отмечается низкая концентрация магния, которая значительно ниже концентрации калия. Особенностью вод как всех термальных вод является высокая концентрация кремния.

В составе образующейся вторичной фазы обнаружены в преобладающем количестве кальцит, отдельные агрегаты доломита и кремнистой массы (возможно опал-халцедоновой).

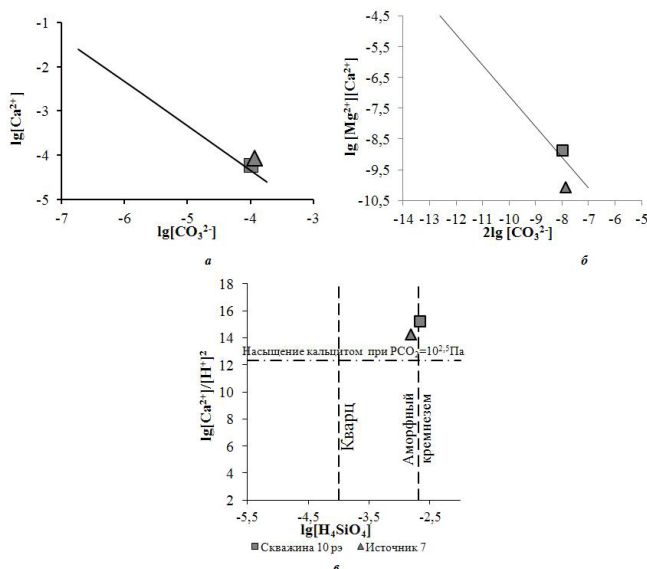


Рис. 3. Диаграммы равновесия вод с кальцитом (а), доломитом (б), кварцем и аморфным кремнеземом (в)

На рисунке 3 представлены диаграммы равновесия вод с карбонатными минералами (кальцитом и доломитом) и кремнистыми минералами (кварцем и аморфным кремнеземом) с нанесением данных по составу вод месторождения Уш-Белдир. Положение точек выше линии равновесия свидетельствует о насыщенности вод скважины 10рэ и источника 7 рассматриваемыми минералами. Соответственно в водной среде складываются благоприятные геохимические условия для осаждения из вод кальцита, доломита, кварца и возможно опала, которые и обнаруживаются в исследованной вторичной фазе.

Литература

1. Гаррелс Р. М., Крайст Ч. Л. Растворы, минералы, равновесия. – М: Мир, 1968. – 62 с.
2. Методы минералогических исследований / Под. ред. А. И. Гинзбурга – М: Недра, 1985. – С. 345 – 403.
3. Пиннекер Е. В. Минеральные воды Тувы. – Кызыл: Кызыл, 1968. – С. 20 – 27.
4. Шварцев С. Л. Общая гидрогеология. – М: Альянс, 2012. – С. 71.