

**Геохимия азотных терм месторождения Уш-Белдир (Восточная Тува)**

**Научный руководитель – Гусева Наталья Владимировна**

***Шестакова Анастасия Викторовна***

*Аспирант*

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Институт природных ресурсов, Томск, Россия  
*E-mail: ashest91@mail.ru*

Наиболее известным и изученным лечебным курортом республики Тыва является месторождение Уш-Белдир, представляющее собой высокотемпературные азотные подземные воды. Источники располагаются на крайнем юго-востоке республики Тыва рядом с границей Монголии в Прихубсугульском нагорье на абсолютной высоте 1127 м в месте слияния трех рек: Шишхид-Гол, Белин и Бусин-Гол [2]. На базе термальных вод функционирует курорт, принимающий до 500 человек ежегодно в летний сезон, термальные воды используются под наблюдением врачей для лечения только в качестве ванн.

Образование термальных источников связано с очаговыми зонами проявления позднекайнозойского вулканизма на территории Восточной Тувы [1].

Комплексные экспедиционные исследования подземных вод Уш-Белдира были проведены летом 2015 г., опробовано 10 родников. Химический состав термальных вод в скважинах и родниках идентичен, вода в скважинах отличается только более высокой температурой. Вода 9 из 10 родников характеризуется как термальная с температурой от 37 до 83 °С гидрокарбонатная натриевая (рис. 1), умеренно пресная с минерализацией от 350 до 378 мг/дм<sup>3</sup>, с щелочной реакцией среды (9,2-10), также в химическом составе в повышенных концентрациях присутствуют бальнеологические компоненты - F (12-14 мг/дм<sup>3</sup>) и Si (43-58 мг/дм<sup>3</sup>). На территории месторождения выходит на поверхность пресный родник № 16, используемый для питьевых целей. По составу холодная вода родника с температурой 1,5 °С гидрокарбонатная кальциевая с минерализацией 190 мг/дм<sup>3</sup> с низким содержанием макро и микроэлементов.

Для определения глубинной температуры циркуляции подземных вод Уш-Белдира были использованы Na-K (Fournier, 1979), кремниевый (Fournier и Potter, 1982) и Na-K-Ca геохимические геотермометры (Fournier and Truesdell, 1973), представляющие собой уравнения, основанные на реакциях ионного обмена элементов, где химический состав вод термальных источников отражает господствующие глубинные пластовые условия. Их применение основано на зависимости концентраций растворенных веществ от температуры и сохранении равновесия в системе вода - порода - газ в геотермальном резервуаре до разгрузки вод на поверхности земли [3].

Результаты расчетов температуры по трем геотермометрам оказались близкими между собой и составляют согласно Na-K геотермометру - 139 °С, SiO<sub>2</sub> геотермометру - 149 °С и Na-K-Ca - 133 °С, что говорит о хорошей применимости данных геотермометров для рассматриваемого типа вод.

Месторождение Уш-Белдир является перспективным для использования не только для лечения, но и для выработки геотермальной энергии.

**Источники и литература**

- 1) Кужугет К.С., Монгуш С.С.С., Рычкова К.М. Глубинные температуры, кайнозойский вулканизм и сейсмичность Восточной Тувы // Электронный научно-практический журнал «Молодежный научный вестник». 2016. № 9. С. 100-105.

- 2) Пиннекер Е.В. Минеральные воды Тувы. Кызыл, 1968.
- 3) Belhai, M., Fujimitsu, Y., Bouchareb-Haouchine et al. Hydrochemical study of the Hammam Righa geothermal waters in north-central Algeria // Acta Geochim. 2016. V.35. pp. 271–287.

Иллюстрации

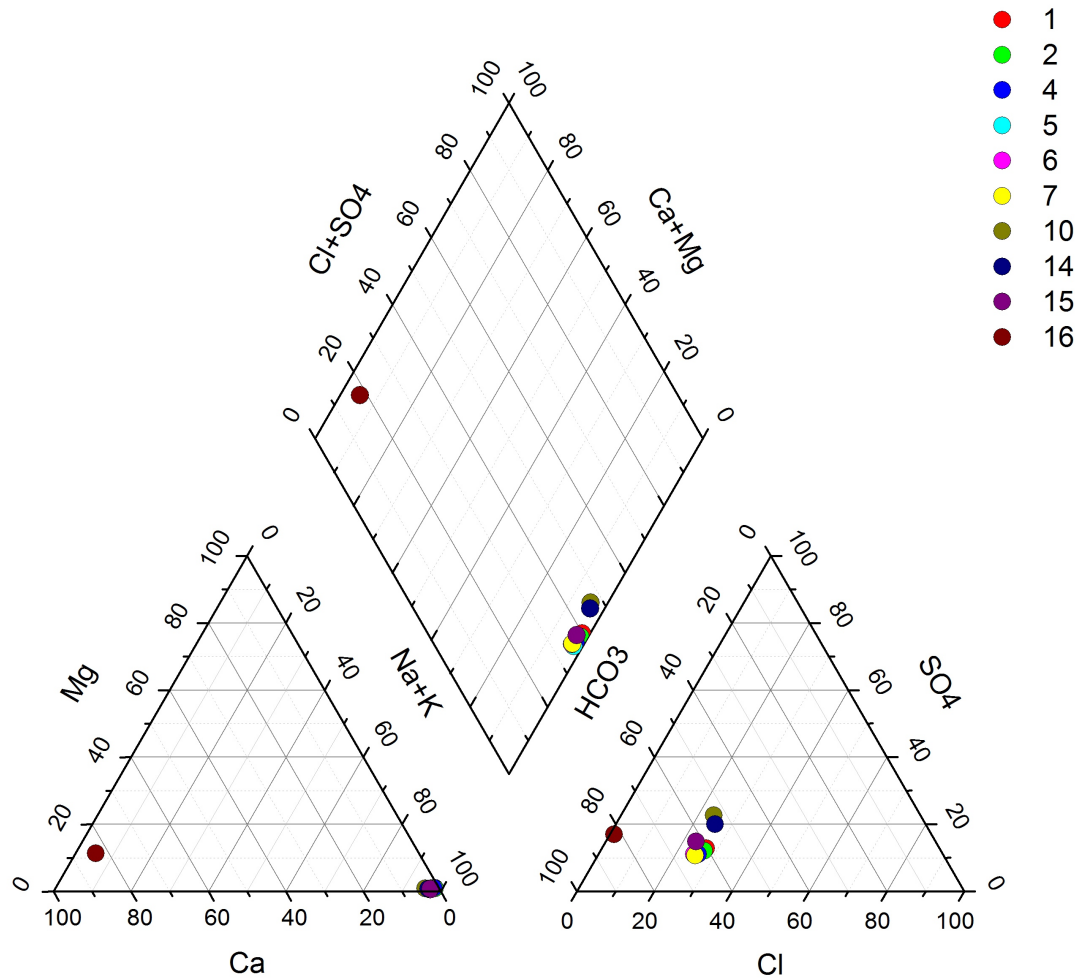


Рис. 1. Диаграмма Пайпера химического состава термальных вод Уш-Белдира