

ПРОЯВЛЕННОСТЬ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ В ГЕОХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ СОЛЕВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПИТЬЕВЫХ ВОД

Б.Р. Соктоев¹, Ш.Ж. Усенова¹, Т.А. Монголина², Ю.В. Робертус³

¹Томский политехнический университет, г. Томск, bulatsoktoev@gmail.com

²ООО «Омолонская золоторудная компания», г. Магадан

³Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул

Вопросы эколого-геохимической оценки состояния территорий, начиная от девственных, не затронутых антропогенной деятельностью, до районов, подвергающихся интенсивной техногенной нагрузке, в настоящее время привлекают все больше и больше внимания. При оценке состояния, как правило, используются различные компоненты природной среды: почвенный покров, природные воды, снежный покров, донные отложения, растительность.

В настоящее время в качестве перспективной депонирующей среды для оценки эколого-геохимической ситуации окружающей среды могут выступать солевые отложения (накипь) питьевых вод, под которыми понимаются карбонатные образования, формирующиеся в теплообменной аппаратуре в результате многократного кипячения и остывания воды. Многолетний опыт изучения накипи позволяет говорить об ее информативности при оценке не только эколого-геохимической ситуации, но и качества вод, а также для металлогенического прогнозирования [Язиков и др., 2004, Язиков, 2006, Эколого-геохимические..., 2006, Монголина, 2011, Соктоев и др., 2012].

Сотрудниками кафедры геоэкологии и геохимии Томского политехнического университета в сотрудничестве с учеными Бурятского государственного университета (г. Улан-Удэ), Павлодарского государственного педагогического института (г. Павлодар, Казахстан), Института водных и экологических проблем СО РАН (г. Барнаул) собрана достаточная база данных по элементному и минеральному составу накипи питьевых вод, которая подтверждает вышесказанное утверждение о ее информативности.

Элементный состав солевых отложений наследует химический состав питьевой воды, отражая смену геохимических обстановок, обусловленную факторами природно-техногенного характера.

В качестве природных факторов формирования элементного состава накипи могут выступать геохимические ореолы месторождений, рудопроявлений, геохимически специализированных комплексов горных пород.

Например, в работе [Монголина, 2011] на примере Томской области показано, что пространственные ореолы накопления U в солевых отложениях питьевых вод могут свидетельствовать о перспективах выявления уранового оруденения, вероятно, инфильтрационного типа, а наличие Ag и Au позволяет утверждать о возможности выявления благороднометалльного оруденения, вероятно типа кор выветривания.

Наши исследования [Соктоев и др., 2012] на территории Байкальского региона позволяют выделять районы, также перспективные на урановую минерализацию – Боргойская впадина, пригород г. Улан-Удэ, в пределах которых по литературным данным [Региональная геохимия ..., 2008] известны рудопроявления в ассоциации с ураном. Также на территории Байкальского региона нами проводились исследования в районах проявления процессов современного рифтогенеза: Усть-Баргузинской впадине и Тункинской котловине – которые показали, что эти районы выделяются специфичными элементами и их ассоциациями: редкие, редкоземельные, радиоактивные элементы – для Усть-Баргузинской впадины; Ag и Au – для Тункинской котловины.

На территории Павлодарской области и Республики Алтай нами выявлена корреляция элементного состава солевых отложений и водовмещающих пород. Например, для накипи вод Республики Алтай среди базальтовых и андезитобазальтовых порфиритов характерен высокий уровень присутствия натрия, цинка и брома, а среди карбонатных фаций – железа, хрома и кобальта. Наиболее высокими концентрациями 15 из 28 изученных химических элементов характеризуется накипь артезианских вод среди неогеновых песчано-глинистых отложений Чуйской впадины. Обращает на себя внимание высокое содержание в накипи из вод впадины Au, Th, U, As, Ba, Sr, что предположительно указывает на их сорбированное нахождение среди углеродистых пород этих отложений.

Отражение техногенной нагрузки в элементном составе солевых отложений наблюдается при наличии промышленных предприятий, урбанизированных территорий, разрабатываемых и отработанных месторождений.

В пределах крупных городов (Томск, Павлодар) и вокруг них, как правило, формируются геохимические поля, которые фиксируются во всех депонирующих средах, в том числе и в накипи. Так, территория Томск-Северской промышленной агломерации, в пределах которой располагаются более 30 предприятий, в том числе Сибирский химический комбинат, Томский нефтехимический комбинат, выделяется концентрациями Br, Cs, La, Ce, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Hf по сравнению со значениями в целом для Томской области.

Нами проводились целенаправленные исследования по выявлению возможного влияния подземного ядерного взрыва «Рифт-3» (дата проведения: 31.07.1982 г.; место проведения: Иркутская область, Осинский район) на окружающую среду, в том числе, на гидросферу. Они показали, что накипь из населенных пунктов по р. Обуса, в верховьях которой и был произведен взрыв, характеризуется повышенными значениями концентрации Sm, Eu, Th и показателя торий-уранового отношения.

Зона влияния горно-обогатительных комбинатов нами исследована на примере хвостохранилищ бывшего Джидинского вольфрамо-молибденового комбината, которые не были рекультивированы и, согласно эколого-геохимическим исследованиям, представляют опасность для населения г. Закаменска. Наши данные по изучению солевых отложений подтверждают эти данные: качество питьевых вод низкое и по ряду компонентов (Ba, Zn, Rb, Au, U) превышает кларковые и фоновые значения и отражает влияние хвостохранилищ на поверхностную гидросферу. К сожалению, применяемый нами метод определения элементов – ИНАА – не позволяет определить приоритетные в данном случае тяжелые металлы (Pb, Cd, Hg, F, Ni, Mo, Cu, W).

Таким образом, можно сделать вывод о возможности использования солевых отложений, формирующихся в бытовой теплообменной аппаратуре, для решения таких вопросов, как оценка качества вод, используемых для питьевого водоснабжения; эколого-геохимическая оценка состояния территории в комплексе с данными по другим природным средам; металлогеническое прогнозирование.

Литература:

1. Монголина Т.А. Геохимические особенности солевых отложений (накипи) питьевых вод как индикатор природно-техногенного состояния территории: автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. – Томск, 2001. – 21 с.
2. Региональная геохимия окружающей среды Байкальского региона / В.И. Гребенщикова, Э.Е. Лустенберг, Н.А. Китаев, И.С. Ломоносов. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2008. – 232 с.

3. Соктоев Б.Р., Рихванов Л.П., Тайсаев Т.Т. Геохимические особенности солевых отложений питьевых вод Байкальского региона // Современные проблемы геохимии: Матер. Всеросс. совещ. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 2012. – Т. 1. – 241-244.
4. Эколого-геохимические природных сред Томского района и заболеваемость населения / Л.П. Рихванов [и др.]. – Томск: Курсив, 2006. – 216 с.
5. Язиков Е.Г., Рихванов Л. П., Барановская Н. В. Индикаторная роль солевых образований в воде при геохимическом мониторинге // Известия вузов. Геология и разведка. – 2004. – № 1. – С. 67–69.
6. Язиков Е.Г. Экогеохимия урбанизированных территорий юга Западной Сибири : автореф. дис. ... докт. геол.-мин. наук. – Томск, 2006. – 47 с.