

СОСТАВ ВОД ЗОНЫ ГИПЕРГЕНЕЗА НА ТЕРРИТОРИИ ВОДОСБОРНОЙ ПЛОЩАДИ БАССЕЙНА ОЗЕРА ШААЗГАЙ-НУУР (ЗАПАДНАЯ МОНГОЛИЯ)**М.Н. Колпакова**

*Томский филиал Института нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука
СО РАН, Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
marina.kolpakova@gmail.com*

В процессе формирования геохимической среды, определяющей развитие процессов накопления солей в озерных котловинах, особо важную роль играют поверхностные и подземные источники, за счет которых происходит питание озер. Поэтому для понимания процессов формирования химического состава и геохимических типов озер необходимо изучить влияние на них вод зоны гипергенеза.

Наиболее детально за последние годы было изучено оз. Шаазгай-Нуур, расположенное на высоте 1700 м в Хархиринской структурной зоне, охватывающей большую часть Котловиноозерского района гидрогеологического массива Монгольского Алтая и на востоке часть площади артезианского бассейна Котловины Больших озер. Глубина залегания уровня подземных вод в долинах и у подножий гор в исследуемом регионе колеблется от 2 до 3 м и зависит от гипсометрического положения устья колодца. Водообильность горизонта довольно высокая и характеризуется дебитом колодцев и скважин от 0,1 до 8 л/сек. Воды часто разгружаются в виде ниспадающих родников. Водоносный горизонт аллювиальных современных отложений на участках ниже 2000 м является практически единственным источником гарантированного хозяйственно-питьевого водоснабжения потребителей [1].

Соленость воды оз. Шаазгай-Нуур в среднем составляет 14 г/л (табл. 1) и, по классификации Щукарева, она относится к хлоридно-гидрокарбонатному натриевому типу. Однако, эта классификация не учитывает генетическую составляющую озерных вод, а также наличие дополнительных источников поступления различных ионов в озера (в частности, хлорид-иона). Кроме того, при изучении состава озерной воды обращают на себя внимание повышенные значения кислотно-щелочного показателя озерной воды, достигающего в среднем 9,6, что не характерно для озер хлоридного типа. В связи с этим, по нашему мнению, более показательной является классификация Курнакова – Валяшко [2], учитывающая коэффициенты метаморфизации воды и по которой озеро относится к содовому типу. При изучении принятого в гидрогеологии генетического коэффициента SO_4/Cl было отмечено, что его значение составляет в среднем 8,5, а это значит, что для хлорид-иона существует дополнительный источник поступления. Для его обнаружения были изучены основные источники питания озера: р. Харгайн-Гол и подземные воды в колодцах.

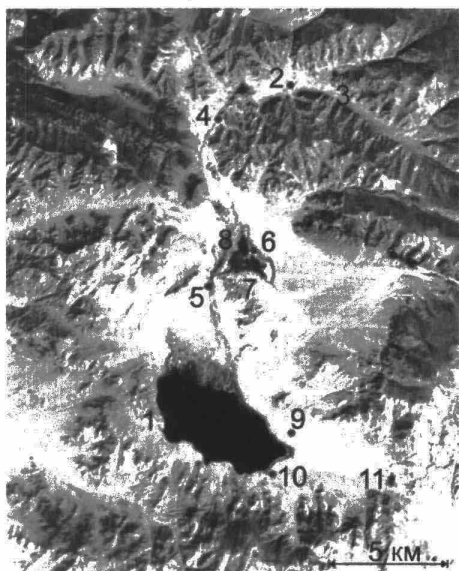
Привнос в озеро химических элементов осуществляется в основном за счет вод р. Харгайн-Гол (расход 70–100 л/с за август 2010 г.), общая минерализация которой составляет 0,15–0,22 г/л (табл. 1). При этом характерно, что даже ультрапресные воды небольших ручьев в зоне питания озера отличаются довольно высокими значениями рН и $HCO_3-Ca-Na$ составом (при этом доля натрия составляет около 40 %). В середине течения р. Харгайн-Гол зафиксировано несколько зон выхода на поверхность грунтовых вод, состав которых приведен в табл. 1. Их воды относятся к гидрокарбонатному натриево-кальциевому гидрохимическому типу, а минерализация колеблется от 0,17 до 0,53 г/л. Кроме того, для разгрузки 3 характерно высокое значение рН, почти достигающее значение рН для оз. Шаазгай-Нуур. Такое возможно только в условиях содового засоления [3]. Стоит также отметить увеличение содержания хлорид-иона (почти на 10 %) в р. Харгайн-Гол после зоны разгрузки подземных вод. При этом доля карбонатов и сульфатов остается прежней. Это позволяет предположить, что основным источником поступления хлорид-ионов в р. Харгайн-Гол являются питающие ее подземные воды. Естественно, что эти грунтовые воды питают и само озеро. Так, напри-

мер, состав воды из колодца 1 имеет существенную долю хлорид-иона (35 %). А вот подземные воды с южной части озера, наоборот, отличаются менее высокими значениями общей минерализации и $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ составом (табл. 1).

Таблица 1

Типовой состав вод оз. Шаазгай-Нуур и питающих его источников зоны гипергенеза

№ п/п	Название источника	pH	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	М	Гидрохим. тип
			мг/л								
1	оз. Шаазгай-Нуур	9,6	2815*	604	5070	8,0	15	4902	68	14000	$\text{Cl-HCO}_3\text{-Na}$
Реки											
2	Бухен-Харгайн	7,8	25,0	2,0	1,8	4,0	1,2	4,2	0,3	39	$\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$
3	Елын-Булак	7,8	22,0	2,0	0,9	4,0	0,6	3,1	0,4	33	$\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$
4	Харгайн	7,6	84,0	8,5	17,5	11,1	2,5	29,0	1,3	154	$\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$
5	Харгайн	7,5	120	9,6	26,9	21,9	4,3	35,2	1,3	219	$\text{HCO}_3\text{-Cl-Na-Ca}$
Зоны разгрузки подземных вод											
6	Разгрузка 1	7,8	92,0	10,5	21,3	14,0	3,7	29,6	1,5	173	$\text{HCO}_3\text{-Cl-Na-Ca}$
7	Разгрузка 2	8,4	148	10,4	28,4	32,0	3,7	36,6	1,4	263	$\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$
8	Разгрузка 3	9,5	220	43,4	33	12,4	8,2	132	8,8	529	$\text{HCO}_3\text{-Na}$
Подземные воды											
9	Колодец 1	7,4	329	77,4	128	32,8	14	180	3,8	765	$\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}$
10	Колодец 2	7,8	176	43,9	26,6	38,3	7,9	42,7	4,5	340	$\text{HCO}_3\text{-Ca-Na}$
11	Колодец 3	7,6	133	14,9	8,0	34,1	6,8	11,3	1,5	201	$\text{HCO}_3\text{-Ca}$
12	Скважина в районе разгрузки 3	7,4	403	45,5	30,2	68,5	8,4	85,2	16	656	$\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$



Таким образом, в формировании состава оз. Шаазгай-Нуур, наряду с процессами испарительной концентрации и взаимодействия в системе «вода-порода», существенная роль принадлежит поверхностным и подземным источникам поступления химических элементов.

Рис. 1. Карта-схема расположения точек опробования на территории водосборного бассейна оз. Шаазгай-Нуур

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чистоедов Л.В. Геологическое строение и полезные ископаемые Хархиринского нагорья в Западной Монголии. 1989–1990. Т. 1. Кн. 2.
2. Валяшко М.Г. Закономерности формирования месторождений солей. М.: Изд-во МГУ, 1962. 397 с.
3. Базилевич Н.И. Геохимия почв содового засоления. М.: Наука, 1965. 351 с.