

**МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ВОД СТАРИЧНЫХ ОЗЁР ПОЙМЫ
РЕКИ ТОМЬ (ТОМСКИЙ РАЙОН)**

А.А. Соколова

Научный руководитель доцент А.Л. Архипов

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

Загрязнение водных объектов Томского района с каждым годом принимает всё более серьёзный характер. В связи с этим становятся актуальными проблемы изучения степени антропогенного и техногенного воздействия на водные объекты и необходимости разработки критериев оценки состояния окружающей среды. Несмотря на всесторонние исследования различных водных объектов Томского района – родников, рек, озёр, болот [1, 3, 4 и др.], проблеме экологического состояния слабопроточных водоёмов уделено значительно меньше внимания и только в последнее время, например, в работах С.Л. Шварцева, О.Г. Савичева и А.Ю. Иванова [2, 5].

В полевой сезон 2016 года автором было отобрано 16 проб природных вод из старичных озёр поймы Томи: озёра Тартма, Полой и Белое, с озера расположенного около населённых пунктов Казанка и Коларово, также отобраны с озёр, расположенных вблизи Левобережной магистрали: Кривое, Линёво и Беленькое. Антропогенная нагрузка на исследуемых территориях проявляется в наличии мест отдыха населения, а также расположенных вблизи автомобильных трасс и магистралей. Также, около озёр Тартма, Полой и Белое расположены сельскохозяйственные угодья. Расстояние от русла реки Томь до изучаемых объектов не превышает пяти километров: озеро около деревни Казанка – 0,4 км, вблизи деревни Коларово – 1,2 км, озеро Тартма – 1,5 км, озеро Белое – 1,6 км, озеро Полой – 1,8 км, озеро Беленькое – 2,4 км, озеро Линёво – 2,6 км, а до озера Кривое – 3,9 км. При этом, озёра Линёво, Кривое и Беленькое расположены на левом берегу реки Томь и к западу от города Томска. Их площади составляют примерно 0,05 км² для озёр Линёво и Беленькое, а для озера Кривое значительно больше – 0,17 км². Остальные озёра расположены выше по течению на правом берегу реки Томь, юго-западной города Томска. Площадь озёр Полой, Белое и озёр, расположенных вблизи деревень Коларово и Казанка около 0,08 км², а площадь озера Тартма – 0,17 км². В каждой точке наблюдения были отобраны по две пробы: с придонного и приповерхностного слоя воды при мощности водного слоя примерно 0,6 м.

Количественный анализ следовых содержаний примесей в отобранных пробах проводился в Центре коллективного пользования "Аналитический центр геохимии природных систем" (Национальный исследовательский Томский государственный университет) методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS) на следующий ряд элементов: Be, Sc, Ti, V, Cr, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Cs, Ba, La, Ce, Hf, Ta, Th, U (Таблица).

Таблица

Микроэлементный состав природных вод старичных озёр поймы реки Томь (мкг/кг)

	Оз. около д. Казанка*		Оз. около д. Коларово		Оз. Тартма		Оз. Белое		Оз. Полой		Оз. Беленькое		Оз. Линёво		Оз. Кривое	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Be	0,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,0	0,2	0,1	0,1	0,1
Sc	8,6	8,5	9,6	9,0	8,3	7,6	8,4	8,4	8,8	8,6	12,9	8,7	8,6	9,1	8,7	7,5
Ti	11,8	4,5	36,5	5,4	10,8	5,8	33,8	5,2	8,8	4,3	136,9	7,3	37,4	7,1	19,9	6,4
V	13,6	10,5	11,3	9,0	11,4	12,0	13,1	9,3	12,6	9,3	20,1	11,3	16,2	11,2	16,5	10,5
Cr	37,9	38,0	39,2	36,9	34,0	42,0	38,7	38,6	39,0	38,9	44,2	47,2	48,0	41,9	40,7	40,4
Co	0,9	0,6	0,6	0,5	1,1	0,3	0,7	0,6	0,6	0,4	1,8	0,7	1,2	0,7	0,9	0,5
Ni	5,9	6,3	5,6	4,5	7,7	7,6	5,0	6,6	7,3	5,6	9,6	6,2	8,9	9,4	7,7	6,5
Cu	29,3	31,6	27,4	23,2	34,7	35,0	27,7	41,6	29,6	34,3	29,0	31,8	33,9	39,5	48,2	31,0
Zn	46,9	26,8	49,1	61,0	66,5	65,5	27,5	54,9	35,5	19,7	93,8	58,9	69,0	47,7	71,1	39,2
Ga	0,1	0,02	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,02	1,8	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1
Rb	11,5	9,5	11,6	7,2	11,5	10,0	9,6	9,1	13,0	9,3	17,4	9,9	16,4	13,6	14,2	11,7
Sr	36,1	24,7	174,0	172,4	250,7	12,6	7,7	15,3	14,1	12,5	73,1	74,7	137,4	102,5	24,2	15,2
Y	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,05	0,2	0,2	2,1	0,2	0,5	0,1	0,5	0,1
Zr	0,3	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,4	0,1	0,5	0,1	9,6	0,3	0,5	0,2	1,0	0,1
Nb	0,02	0,0	0,02	0,01	0,1	0,02	0,3	0,2	0,1	0,02	0,4	0,02	0,1	0,02	0,05	0,0
Cs	0,5	0,6	0,7	0,5	0,7	0,6	0,5	0,4	0,6	0,5	1,2	0,6	0,7	0,7	0,8	0,7
Ba	9,9	4,2	15,5	12,6	26,2	5,3	4,0	2,8	4,3	2,9	23,8	9,0	15,4	7,8	7,1	2,6
La	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,04	0,3	0,1	1,7	0,3	0,5	0,1	0,3	0,2
Ce	0,6	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,1	0,4	0,1	3,4	0,3	1,0	0,2	0,9	0,4
Hf	0,1	0,1	0,1	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,03	0,2	0,03	0,03	0,1
Ta	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,0	0,0	0,1	0,02	0,1	0,03	0,03	0,0
Th	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,1	0,1	0,6	0,03	0,2	0,1	0,1	0,05
U	0,3	0,5	0,5	0,7	0,2	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1	0,4	0,2	0,5	0,3	0,2	0,2

Примечание: 1 – проба отобрана с придонного слоя воды, 2 – проба отобрана с приповерхностного слоя воды.

Для изучения распределения химических элементов в толще воды был подсчитан для каждого озера коэффициент равный отношению содержания химического элемента в приповерхностном слое воды к содержанию того же химического элемента из придонного слоя. В результате данных подсчётов все микроэлементы можно разделить на три группы:

1 группа – микроэлементы с расчетным коэффициентом значительно меньше единицы во всех исследуемых озёрах, что свидетельствует о концентрации химических элементов в придонном слое воды. К таким элементам относятся Ti, Co, Ga, Rb, Y, Zr, Nb, Ba, Ce.

2 группа – элементы, распределение которых в толще воды происходит равномерно и подсчитанный коэффициент варьирует от 0,5 до 1,5, и в эту группу элементов относятся Sc, V, Cr, Ni, Cs.

3 группа – все оставшиеся элементы, коэффициенты которых для вод разных озёр сильно варьируют.

Для элементов третьей группы выявлены повышенные концентрации в придонном слое только в некоторых из исследуемых озёр, в остальных случаях, распределение по водной толще более равномерное:

- Zn – в озере возле деревни Коларово (1,2), в озере Белое (2,0);
- Sr – в озере Белое (2,0);
- Ta – в озере возле деревни Коларово (1,5), в озере Белое (2,0), в озере возле деревни Казанка (3,0);
- La – в озере Тартма (1,1);
- Hf – в озере Тартма (1,3), в озере Полой (1,5), в озере Кривое (3,0);
- Be – в озере Тартма Be (2,0);
- U – в озере возле деревни Коларово (1,2), в озере возле деревни Казанка (1,5), в озере Белое (3,6);
- Th – в озере Полой (1,2).

Таким образом, при дальнейших исследованиях данных озёр нужно учитывать, что содержания Ti, Co, Ga, Rb, Y, Zr, Nb, Ba, Ce значительно выше в придонном слое, содержания Sc, V, Cr, Ni, Cs равномерно распределены по всей толще воды во всех озёрах, а при исследовании озёр на состав химических элементов, таких как Be, Zn, Sr, La, Hf, Ta, Th и U, следует обратить особое внимание, так как их содержания в некоторых озёрах распределены неравномерно.

Литература

1. Бракоренко Н. Н., Пасечник Е. Ю. Загрязнение грунтовых вод городских территорий нефтепродуктами (на примере города Томска) // Экология урбанизированных территорий – Москва, 2015. - № 3. – С. 50 – 55.
2. Иванов А. Ю. Закономерности распределения химических элементов в вертикальном профиле донных отложений слабопроточных водоемов Томского района // Известия Томского политехнического университета. – Томск, 2016. – № 12. – С. 88 – 101.
3. Парначёв В. П., Архипов А. Л. О некоторых геохимических особенностях родниковых вод окрестностей города Томска // Роговские чтения: проблемы инженерной геологии, гидрогеологии и геоэкологии урбанизированных территорий – Томск, 2015 – Т. 1 – С. 49 – 51.
4. Семёнова Н. М., Назаров А. Д., Сидорина Н. Г., Тишин П. А. Исследование и охрана радоновых источников в окрестностях г. Томска // Известия Томского политехнического университета. – Томск, 2016. – № 7. – С. 22 – 34.
5. Шварцев С. Л., Савичев О. Г. Качество речных вод и проблемы управления водопользованием в бассейне реки Томи // Вычислительные технологии – Новосибирск, 2006. – № S6. – С.67 – 78.

ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД КАЙМЫСОВСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ В СВЯЗИ С ПРОГНОЗИРОВАНИЕМ СОЛЕОТЛОЖЕНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Т.С. Спиридонов

Научный руководитель профессор Е.М. Дутова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия

При эксплуатации месторождений Каймысовской нефтегазоносной области используются воды апт-альб-сеноманских и верхнеюрских отложений, причем наилучшими свойствами обладают воды апт-альб-сеноманских отложений, что подтвердила длительная практика их использования на месторождениях Западной Сибири. Ограничений к использованию вод данного типа нет в связи с их значительными запасами в пределах районов нефтедобычи. При эксплуатации месторождений стоит проблема оценки качества вод с позиции возможного солеобразования [2,3]. Отрицательным геохимическим следствием разработки месторождений методом заводнения, является отложение неорганических карбонатных солей на нефтепромысловом оборудовании. Кроме того, разработка многих месторождений Каймысовской нефтегазоносной области достигла поздних заключительных стадий, когда складываются благоприятные условия для усиления коррозии нефтепромыслового оборудования и ухудшения состояния призабойной зоны нагнетательных скважин. В связи с этим, оценку качества вод необходимо рассматривать с позиции разработки методики оценки склонности вод к отложению неорганических солей на основе расчетов химического равновесия в системе вода-порода [4].