СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (Zn, Cu, Cd, Pb) В ВОДЕ Р. КОКШИ (ПРАВОМ ПРИТОКЕ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА)

Кузнецова О.В., Поткина Г.Г.

Телецкое озеро – самое большое озеро Алтая, оно традиционно считается одной из главных достопримечательностей Алтая. Озеро расположено на высоте 436 м над уровнем моря, площадь озера составляет 223 км^2, объем пресной воды составляет 40 куб. км. Телецкое озеро заполняет впадину тектонического происхождения, обработанную древним ледником [1].

Воздействие человека на экосистему Телецкого озера усиливается с каждым годом. Летом на Телецкое озеро приезжают десятки тысяч туристов, которые загрязняют его берега бытовым мусором. В прибрежной зоне строится большое количество турбаз, а по самому озеру плавает большое количество судов, техническое состояние которых зачастую не отвечает экологическим нормам - все это ведет к повышению концентраций загрязняющих веществ. Поэтому проведение мониторинга загрязнения окружающей среды, в частности поверхностных и подземных вод, из которых туристы и местные жители берут воду для личного пользования, является одной из важнейших задач.

Целью нашей работы было определение массовой концентрации тяжелых металлов (меди, свинца, цинка и кадмия) в одном из притоков Телецкого озера р. Кокши.

Определение содержания массовой концентрации тяжелых металлов (меди, свинца, цинка и кадмия) в воде реки Кокши проводилось методом инверсионной вольамперометрии на рабочем углеродном электроде. Полученные результаты представлены на рисунке.

Исходя из полученных данных видим, что все значения не выходят за пределы ПДК даже для питьевых вод (ПДК для питьевой воды Zn – 1,0 мг/л, Cu – 1,0 мг/л, Cd –0,01 мг/л, Pb – 0,03 мг/л).

Проводили измерения pH вод, наиболее кислая среда наблюдается в озере Айрыкель, которое питает р. Кокши, нежели в самой реке Кокши, хотя pH вод и в летний и весенне-осенний период лежит в пределах практически нейтральной среды. Четкой зависимости изменения pH и содержание исследуемых микроэлементов не выявлено.

Одну из проб отбирали зимой 3.02.07 Кокши - снег, сравнивая полученные данные отмечаем в снежном покрове по сравнению с поверхностными водами снижено содержание кадмия до 0,0005 мг/л и повышено содержание свинца до 0,3723 мг/л, данные по меди и цинку находятся в тех же средних пределах, что и для поверхностных вод. Необходимо отметить, что большой вклад в загрязнение воды может вносить свинец, т.к. он в больших количествах может накапливаться в снежном покрове.

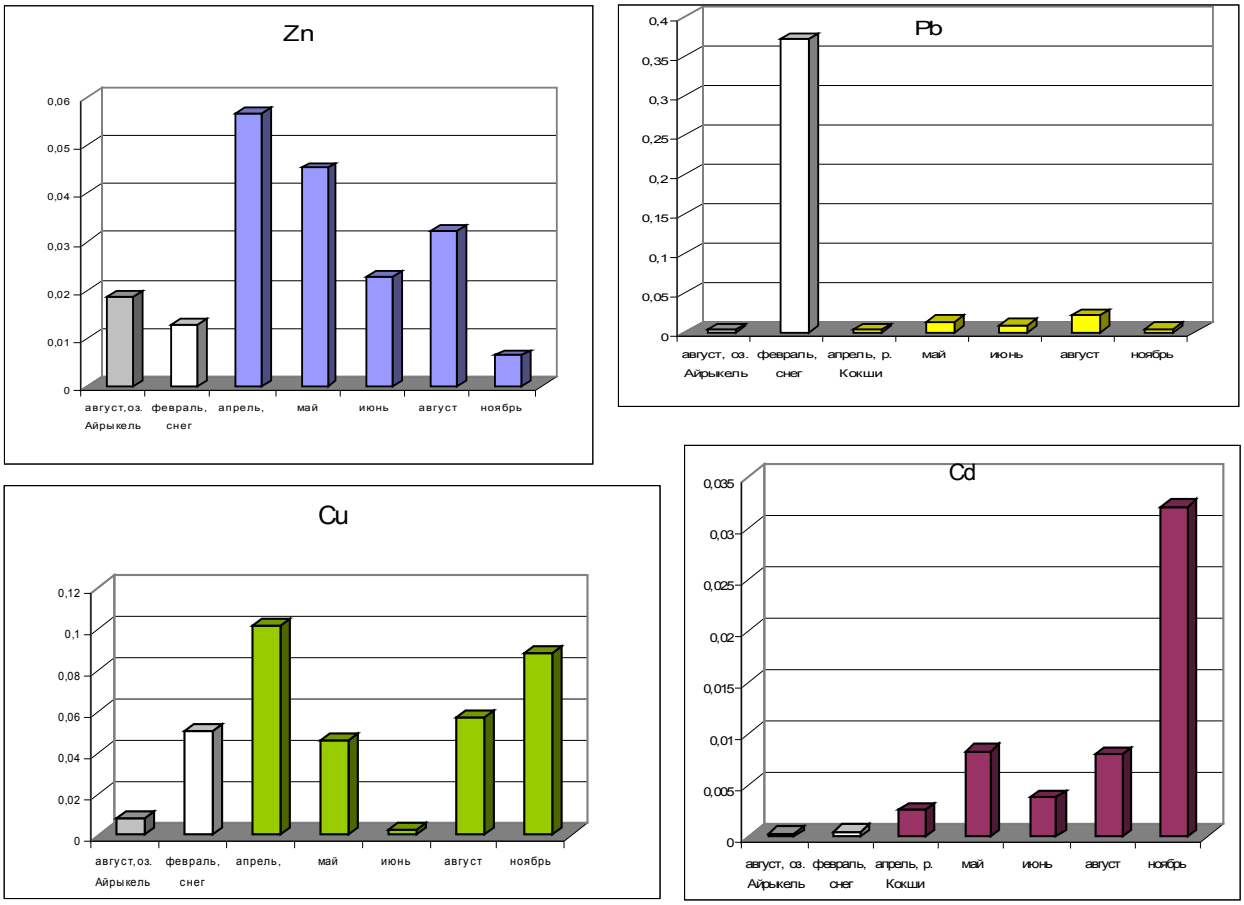

Рис. Содержание тяжелых металлов (мг/л) в воде р. Кокши.

Данные водные источники находятся на территории кордона Кокши расположенного на Телецком озере, прослеживая изменения массовых концентраций тяжелых металлов меди, свинца, цинка и кадмия в поверхностных водах в течение весенне-летнего периода наблюдаем некоторое снижение цинка и меди, значительное снижение концентрации свинца, и небольшое повышение концентрации кадмия (по сравнению со снежным покровом), хотя концентрация кадмия в снежном покрове наименьшая. Возможное повышение кадмия в осенне-зимний период происходит из-за вымывания его из почвы и почвообразующих пород. Необходимо отметить, что летом в июне происходит снижение концентрации всех исследуемых микроэлементов. Снижение микроэлементов в летний период (июнь-июль) возможно связано с самоочищением озера и рек планктоном на наиболее прогреваемых участках. Обогащение планктона микроэлементами происходит в основном за счет поглощения растворенных, т.е. наиболее подвижных в водном растворе и биологически доступных, форм микроэлементов. Например, для Zn этими формами могут быть нейтральные и анионные карбонатные комплексы $ZnCO_3^0$, $Zn(CO_3)_2^{2-}$ либо аква-ионы, гидрокарбонатные и сульфатные комплексы $Zn(OH)_2$, $ZnHCO_3^+$, $ZnOH^+$, $ZnSO_4^0$, кадмий может находится в наиболее опасной аква-ионной форме, либо в гидрокарбонатных и сульфатных комплексах. При снижении pH ионные формы могу меняться в процентном отношении, происходит увеличение доли аква-ионов, гидрокарбонатных и сульфатных комплексов и снижение нейтральных и анионных карбонатных комплексов [2]. В осенний период происходит неоднозначное изменение концентрации исследуемых микроэлементов, концентрации меди и кадмия повышаются, а цинка и свинца снижаются.

Сравнивая полученные данные с данными по Телецкому озеру (Zn – 0,0392±0,0098 мг/л, Cu - 0,0520±0,0101 мг/л, Cd –0,0126±0,0028 мг/л, Pb – 0,0407±0,0100мг/л), место отбора проб – Телецкое озеро около п. Яйлю, необходимо отметить, что река Кокши не вносит какого либо значительного вклада в загрязнение самого Телецкого озера.

ВЫВОДЫ

1. В целом полученные значения массовых концентраций тяжелых металлов (меди, свинца, цинка и кадмия) для вод р. Кокши не превышают значений ПДК.
2. Массовые концентрации исследуемых элементов в течении сезона изменяются. Концентрации цинка и меди в поверхностных водах в течение весенне-летнего периода снижено, особенно значительно снижена концентрация свинца, и происходит небольшое повышение концентрации кадмия.
3. Отметим, что в снежном покрове по сравнению с поверхностными водами снижено содержание кадмия до 0,0005 мг/л и повышено содержание свинца до 0,3723 мг/л, данные по меди и цинку находятся в тех же пределах, что и в поверхностных водах.

Литература

1. *Селегей В., Дахандсхюттер Б., Клеркс Я., Высоцкой Е.* Физико-географическая и геологическая характеристика Телецкого озера // Королевской музей центральной Африки; Департамент геологии и минералогии, 2001. 310 с.
2. *Леонова Г.А., Богуш А.А., Бобров В.А.* Химические формы тяжелых металлов в воде Новосибирского водохранилища // Химия в интересах устойчивого развития. Новосибирск, 2006. № 4. С. 453–465.

INVESTION OF HEAVY METALS CONTENTS IN THE KOKSHA RIVER (ONE OF THE TELETSKOE LAKE'S TRIBUTARIES)

Kuznetsova O.V., Potkina G.G.

The work is devoted to the investigation of heavy metals contents in the Koksha river in different seasons (spring-summer and autumn-winter season). The article gives an analysis of changes in concentration of heavy metals depending on a season in this area.