

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДЫ РЕКИ СЕЛЕНГА

И.Д. Ульзетуева, В.В. Хахинов, Л.Н. Корсун*, О.А. Митыпова*

Байкальский институт природопользования СО РАН, Улан-Удэ. E-mail: korlani@mail.ru

*Бурятский государственный университет, Улан-Удэ

В работе представлены результаты гидрохимических исследований воды реки Селенга.

Ключевые слова: гидрохимия, загрязняющие вещества.

THE HYDROCHEMICAL CHARACTERISTIC OF THE SELENGA-RIVER WATER

I.D. Ul'zetueva, V.V. Khakhinov, L.N. Korsun, O.A. Mitypova

Baikal Institute of Nature Management SB RAS, Ulan-Ude

Buryat State University, Ulan-Ude

In work results of hydrochemical researches of water of the river Selenga are presented.

Key words: hydrochemistry, pollution substances.

Река Селенга, являющаяся главным притоком Байкала, берет свое начало в Монголии и несет в озеро почти половину водного стока. Площадь водосбора реки Селенга занимает 27% всей территории республики. Поверхностные водные объекты в бассейне реки Селенга являются источниками водоснабжения для хозяйственно-питьевых, промышленных и сельскохозяйственных нужд. Кроме того, водные объекты бассейна являются рыбохозяйственными водоемами высшей категории. Вместе с водами в озеро поступает большое количество взвеси, биогенных элементов, тяжелых металлов, а также загрязняющих веществ антропогенного происхождения, в том числе недостаточно очищенных сточных вод промышленных предприятий. Большое негативное влияние на качество воды бассейна реки Селенга оказывает рассредоточенный сток с водосборных территорий, с которых в результате смыва в реки и озера поступает большое количество загрязняющих веществ.

Целью работы является количественная и качественная оценка микро- и макроэлементного состава вод реки Селенга.

Методы исследования

Анализ химического состава проводили общепринятыми стандартными методами [1]. Пробы воды для химического анализа исследуемых объектов были отобраны на глубине 0,5-1,0 м в стерильные стеклянные бутылки и банки. Непосредственно на месте отбора проб были измерены рН, общая минерализация, температура и окислительно-восстановительный потенциал. Концентрация углекислого газа, гидрокарбонатов, карбонатов в анализируемых водах определялась в полевых условиях в момент отбора проб. Концентрации аммония, нитрит- и нитратионов, зафиксированные при отборе проб воды соляной кислотой, хлороформом, были определены фотометрическим методом с использованием реактивов Несслера, Грисса и сульфосалициловой кислоты. Фосфат-ионы, ионы азотной группы в речных водах были определены спектрофотометрическими методами. Хлорид-ионы определялись титриметрическим методом с использованием азотнокислого серебра, концентрация тяжелых металлов – методом масс-спектрометрии на ISP MS.

Основные результаты исследований

Отбор проб реки Селенга производился в июне-июле 2008 г. в 14 контрольных створах, начиная с пограничного поста у Наушки до Мурзино, включая реку Модонкуль – приток реки Джиды.

Вода реки Селенга имеет слабощелочную реакцию, значение рН по длине реки от 7,85 до 8,39. Температура воды в период исследований находилась в пределах 19,5-22,2⁰С. Река Селенга по химическому составу воды относится к гидрокарбонатному классу кальциевой группы первого типа. Среди катионов в ионном составе ведущая роль принадлежит кальцию (14,0-32,0 мг/дм³), превышая концентрацию магния (3,7-8,0 мг/дм³) в несколько раз (рис. 1). По показателям общей жесткости (0,9-1,78 мг-экв/дм³), воды мягкие. В анионном составе преобладают гидрокарбонаты, максимальное значение которых составляло 109,8 мг/дм³, сульфатов – 6,0-27,9 мг/дм³, хлоридов – 0,3-1,6 мг/дм³.

В формировании гидрохимического режима Селенги на территории России большое участие принимают впадающие в нее притоки, в число которых входит река Джиды. Значения минерализации,

зафиксированные в контрольных створах на реке Джиде и в водах реки Селенга, поступающих из Монголии выше значений, полученных в контрольных створах на реке Селенга после Улан-Удэ (рис. 2). Максимальное значение минерализации наблюдается в р. Модонкуль, значения минерализации снижаются в связи с разбавлением речных вод притоками и дождевыми осадками. Кислородный режим в период исследования на всем протяжении реки от контрольного створа Наушки до контрольного створа Мурзино в целом был удовлетворительным. Содержание растворенного кислорода варьировалось в пределах от 6,1 до 9,4 мг/дм³.

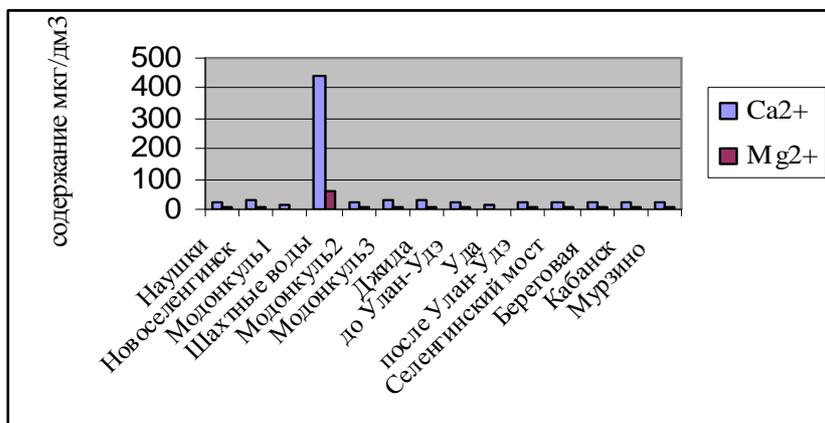


Рис. 1. Содержания кальция и магния в контрольных створах

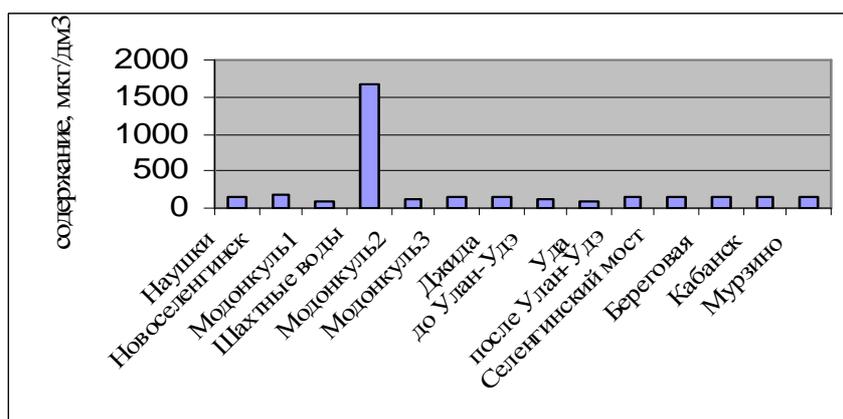


Рис. 2. Общая минерализация в контрольных створах

Загрязненность реки (превышение ПДК) по результатам исследования тяжелых металлов (Fe, Cu) начинается с пограничного створа Наушки. В этом створе превышение ПДК отмечалось по содержанию меди в 3,2 раза и железа в 2,5 раза. У с. Новоселенгинск содержание меди снизилось до 3 ПДК, железа до 2,3 ПДК. В целом на всем протяжении реки концентрации исследованных элементов, поступление которых, очевидно, связано с антропогенным влиянием прибрежных населенных пунктов, превышают значения ПДК в 1,3-3,7 раз (рис. 3-4).

Исследование воды реки Модонкуль проводилось в 3 контрольных створах. Отдельно были проанализированы на содержание железа и меди рудничные воды шахты «Западная» Джидинского вольфрамowo-молибденового комбината. В первом контрольном створе реки Модонкуль (в 2 км выше г. Закаменск) до впадения в нее шахтных вод содержание меди в 1,6 раз превышало значение ПДК.

По результатам исследования рудничных вод значение минерализации достигало 1662,5 мг/дм³, значение рН воды 5,7 (слабокислая). Концентрации определяемых веществ превысили ПДК в несколько раз, так концентрация меди составила 3000 ПДК, железа – 14 ПДК. Отмечается большое содержание сульфатов до 440 мг/дм³.

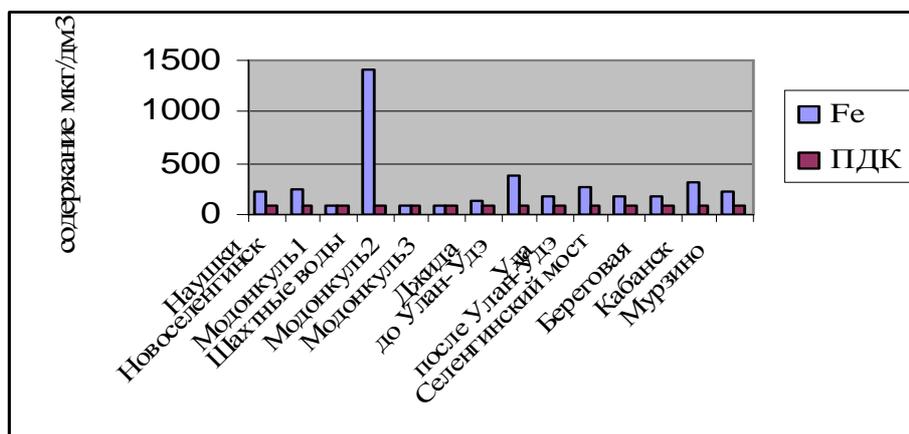


Рис. 3. Содержание железа в контрольных створах

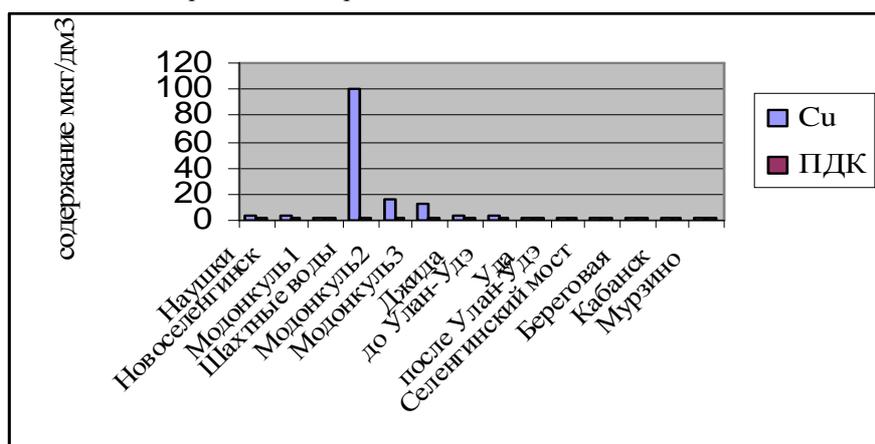


Рис. 4. Содержание меди в контрольных створах

Во втором створе реки Модонкуль (мост в г. Закаменск) после впадения в нее шахтных вод значение минерализации увеличилось до $111,9 \text{ мг/дм}^3$, pH 7,27. Содержание меди превысило значение ПДК в 16 раз. Исследование третьего контрольного створа после г. Закаменск показало увеличение значение минерализации – 163 мг/дм^3 , что связано с привнесением в реку сточных вод города. Концентрация меди в водах реки снизилась до 13 ПДК. Несмотря на некоторое уменьшение содержания тяжелых металлов в процессе разбавления и осаждения, река Модонкуль остается до настоящего времени сильно загрязненной, на ее химический состав большое влияние оказывают потоки рудничных вод комбината. Как показали исследования, в речных водах, формирующихся в пределах Джидинского вольфрамово-молибденового комбината, тяжелые металлы в растворенном состоянии концентрируются в основном в районе источников загрязнения, не удаляясь от них на значительные расстояния, о чем свидетельствуют исследования, выполненные в контрольном створе у с. Хамней в водах реки Джида. В данном контрольном створе концентрация железа составила 1,3 ПДК, концентрации остальных тяжелых металлов не превышали ПДК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алекин О. А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 89 с.