

Влияние сточных вод Сибайского ГОК на содержание тяжелых металлов в воде р. Карагайлы

Л.Г. Мухамедьярова¹, Г.В. Мещерякова¹

¹Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Троицк
E-mail: galmesch@mail.ru

Аннотация. Проведенными исследованиями установлено, что карьерные воды карьера Камаган и Сибайского подземного рудника оказывают существенное влияние на состав природных вод р. Карагайлы, так как в месте сброса сточных вод и ниже по течению в воде реки увеличивается концентрация всех определяемых химических элементов в 2,4 – 145,3 раза. В воде р. Карагайлы в точке ниже сброса сточных вод зарегистрированы экстремально высокие концентрации марганца, меди и цинка превышающие ПДК в 35,8; 58,2 и 79,7 раза.

Ключевые слова: карьерные воды, шахтные воды, тяжелые металлы.

Горнорудная промышленность - это мощнейший фактор техногенного воздействия на компоненты окружающей природной среды. Загрязнение объектов окружающей среды токсичными химическими элементами, в частности тяжелыми металлами, происходит при добыче и переработке рудно-минерального сырья [2, 4].

Реки являются одним из ведущих агентов транзита поллютантов. Многократное (нередко в десятки и сотни раз) превышение ПДК по тяжелым металлам и сульфат-иону отмечено в водах рек Буйда, Карагайлы, Таналык, ниже промзон Учалинского, Сибайского и Бурибайского ГОКов, причем протяженность зон загрязнения измеряется многими километрами, достигая границ соседних регионов [3].

Река Карагайлы протекает в северо-восточном направлении по городской территории г. Сибай зоны промышленных и коммунально-складских предприятий и является приёмником сточных вод Сибайского ГОК. Питание

реки Карагайлы в настоящее время осуществляется в основном шахтными и подотвальными водами Башкирского медно – серного комбината, а также канализационными стоками города Сибая. Карьерные воды карьера Камаган и шахтные вода Сибайского подземного рудника после отстойников объединяются и сбрасываются в р.Карагайлы которая впадает в реку Худолаз и поэтому может оказывать существенное влияние на состояние природных вод бассейна реки Урал.

На основании вышеизложенного нами проведены исследования по определению влияния сточных вод Сибайского ГОК на содержание тяжелых металлов в воде реки Карагайлы.

Сбор материалов для исследований проводили ежемесячно с января по декабрь 2018 года. Объектом исследований служили природные воды рек Карагайлы. Пробы воды отбирали в местах 500 м выше (проба 1), 500 м ниже (проба 3) и в месте сброса карьерных вод Сибайского подземного рудника и карьера Камаган в реку Карагайлы (проба 2). Отбор проб воды проводился в соответствии с требованиями ГОСТ РФ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб» [1]. Исследования воды проводили в лаборатории ИНИЦ Института ветеринарной медицины Южно-Уральского ГАУ. В пробах воды определяли содержание железа, марганца, меди, кадмия, никеля, свинца и цинка атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре. Способ основан на полном разложении органических веществ путем сжигания пробы сырья или продукта в электропечи при контролируемом температурном режиме и атомизации распылённого раствора (ГОСТ 26929-94) на атомно-адсорбционном спектрометре (Квант-2А, Россия).

Анализ полученных данных показал, что концентрация всех контролируемых соединений в природных водах р. Карагайлы в месте сброса сточных вод увеличивается в 1,3 – 16,0 раз, а в точке смешения сточных вод и вод реки уменьшается в 1,6 – 7,2 раза по сравнению с пробой 1. Так, уровень содержания тяжелых металлов (Cu, Zn, Mn) в воде реки Карагайлы до сброса сточных вод превышает ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения в

8,0 – 130,0 раза (рисунок 1).

Концентрация кадмия и железа находится в пределах допустимых значений и составляет $0,001 \pm 0,00002$ и $0,073 \pm 0,002$ мг/дм³, при ПДК 0,005 и 0,1 мг/дм³ соответственно по элементам.

В точке сброса вод уровень содержания химических элементов увеличивается по сравнению с их концентрацией в пробах взятых выше по течению в 2,4 – 50,2 раз, а по сравнению с ПДК в 2,1 – 382,0 раза.

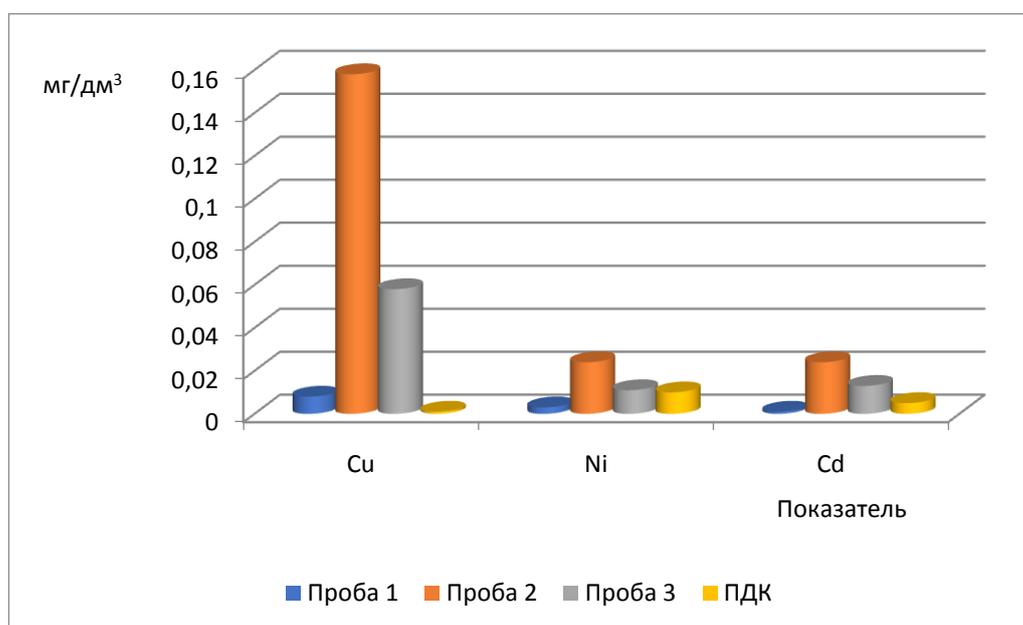


Рисунок 1 – Содержание меди, никеля и кадмия в воде р. Карагайлы

Концентрация кадмия в месте сброса сточных вод составила $0,024 \pm 0,00060$ мг/дм³, что в 4,8 раза выше ПДК, в пробе взятой 500м ниже по течению снижается до $0,013$ мг/дм³, но при этом превышает допустимое значение в 2,6 раза. Уровень содержания железа в месте сброса сточных вод превышает ПДК в 18,0 раз, а в пробе взятой ниже по течению реки снижается в 2,7 раза, но остается на высоком уровне (2,7 ПДК).

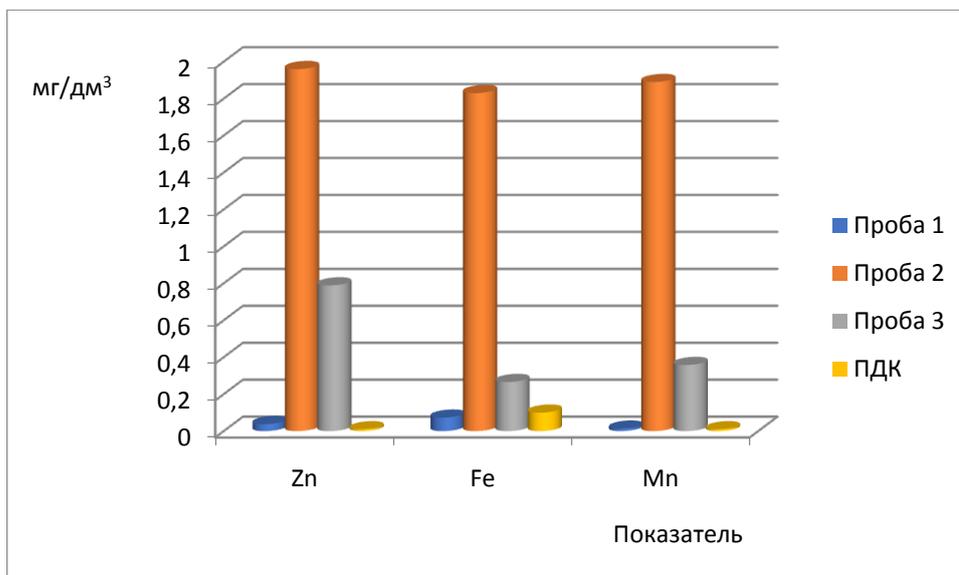


Рисунок 2 – Содержание цинка, железа и марганца в воде р. Карагайлы

В месте смешения сточных вод с водами реки Карагайлы концентрация тяжелых металлов в пробах речной воды по сравнению с местом сброса снижается, но при этом не доходит до исходных значений.

На комбинате идет добыча медно - колчеданных руд, поэтому практический интерес представляет уровень содержания меди в воде р. Карагайлы по сезонам года (рисунок 3).

Из данного рисунка видно, что в месте 500м выше сброса сточных вод концентрация меди остается одинаковой на всем протяжении года.

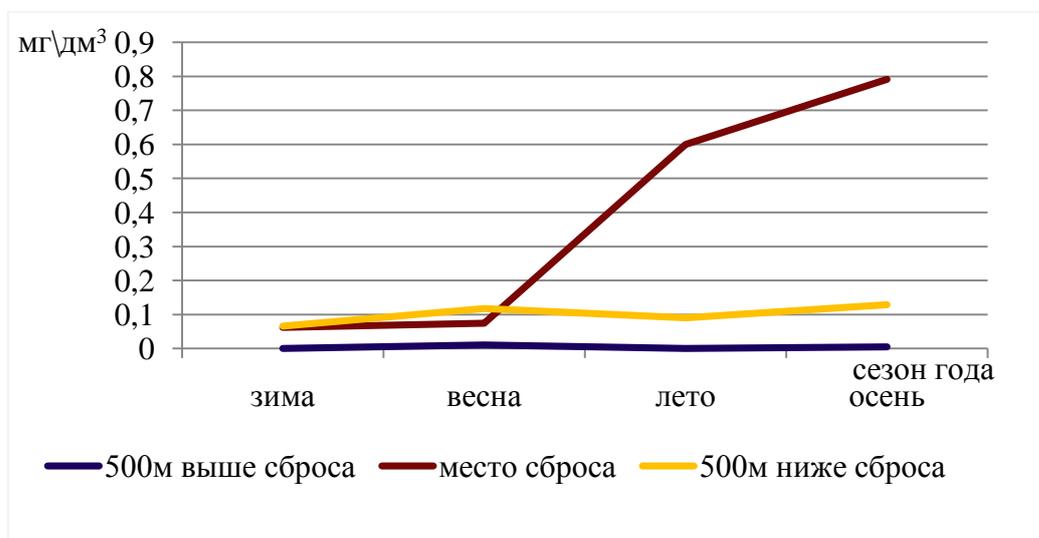


Рисунок 3 - Уровень содержания меди в воде р.Карагайлы по сезонам года

В месте сброса сточных вод уровень содержания меди увеличивается и превышает ПДК в среднем в 381,8 раза. По сезонам имеет следующую тенденцию: самая низкая концентрация зимой, а самая высокая осенью и составляет $0,062 \pm 0,002$ мг/дм³ и $0,791 \pm 0,027$ мг/дм³ соответственно по сезонам, при ПДК равном $0,001$ мг/дм³, то есть в течение года уровень содержания меди возрастает, вероятно, это связано с концентрацией меди в добываемой руде.

Изменение уровня содержание меди в воде р. Карагайлы в точке смешения вод сохраняет ту же тенденцию, что и в точке сброса сточных вод, с той лишь разницей, что концентрация меди увеличивается на 6,5% - 59,5%.

Таким образом, установлено, что карьерные воды карьера Камаган и Сибайского подземного рудника оказывают существенное влияние на состав природных вод р. Карагайлы, так как ниже по течению и в месте сброса сточных вод в воде реки увеличивается концентрация всех определяемых химических элементов в 2,4 – 145,3 раза. В воде р. Карагайлы в точке ниже сброса сточных вод зарегистрированы экстремально высокие концентрации марганца, меди и цинка превышающие ПДК в 35,8; 58,2 и 79,7 раза.

Список литературы

1. ГОСТ РФ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб». М.: Стандартинформ, 2013. - С.32

2. Мещерякова Г.В., Шакирова С.С., Калуга И.А. Влияние деятельности золотоизвлекательной фабрики на химический состав природных вод// Актуальные вопросы биотехнологии ветеринарной медицины: теория и практика: сб. матер. национальной науч. конф.: Челябинск : ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018. С. 129-133

3. Семенова И.Н., Абдуллина Л.А., Рафикова Ю.С. Загрязнение объектов окружающей среды в зоне влияния Бурибаевского горно-обогатительного комбината и показатели заболеваемости населения // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 10-3. – С. 558-560

4. Тришина Е.В., Мещерякова Г.В. Влияние горных работ на состав поверхностных вод карьера Куросан // Наука (Костанай), 2016. № S4-4. С. 150-152.