

## Вынос металлов с карьерными и подотвальными водами в реки Карагайлы и Худолаз в Башкортостане

Научный руководитель – Опекунов Анатолий Юрьевич

*Акулов Даниил Алексеевич*

*Студент (магистр)*

Санкт-Петербургский государственный университет, Биологический факультет,

Санкт-Петербург, Россия

*E-mail: st085293@student.spbu.ru*

Территория Баймакского района Башкортостана расположена в пределах медно-цинковой рудной зоны. В результате добычи руды на Башкирском медно-серном комбинате образованы обширные отвалы, карьерные и подотвальные воды загрязнили реку Карагайлы и другие водные объекты Сибая и Баймакского района.

В реке Карагайлы чуть ниже впадения ручьёв, вытекающих из-под отвалов, почти ежегодно на протяжении 10 лет (2013-2023 гг.) измерялся расход воды. Усреднённое за 10 лет значение расхода воды составило 27,6 л/с. Сезонность не влияет на разгрузку подотвальных вод, поэтому можно считать данный расход воды, измеренный в июле, соответствующим среднегодовому. Концентрации металлов в мг/л, выносимые из-под отвалов Сибайского карьера в Карагайлы, были получены как средние содержания металлов между содержаниями в воде двух ручьёв: Cd - 0,09 мг/л, Cu - 2,31 мг/л, Zn - 37,9 мг/л. Масса выносимых металлов была рассчитана как концентрация выносимых металлов, умноженная на средний расход воды (27,6 л/с): Cd - 75 кг/год, Cu - 63,7 кг/год, Zn - 32967 кг/год. Данная концентрация отражает вынос металлов из подотвальных вод.

Кроме того, металлы до 2019 года выносились в Карагайлы карьерными водами. Для расчёта массы выносимых со сточными водами металлов концентрации брались из [2], расход принят как 60 л/с. Масса выносимых в Карагайлы металлов рассчитывалась как сумма выносимых с подотвальными и карьерными водами. Для сравнения вычислялась масса металлов, выносимых рекой Худолаз в реку Урал без учёта Карагайлы, для чего концентрации металлов в воде в Худолазе чуть выше впадения Карагайлы [1] умножались на средний расход воды в Худолазе (3,9 м<sup>3</sup>/с) [3].

Масса выносимых в Карагайлы металлов (сумма карьерных и подотвальных) в кг/год оказалась: Cd - 359, Cu - 17348, Zn - 125746. Массы выносимых рекой Худолаз в реку Урал металлов без учёта Карагайлы в кг/год: Cd - 37, Cu - 2338, Zn - 15015.

Видно, что масса металлов, выносимых в Карагайлы, больше: для Cd в 10 раз, Zn в 8 раз, Cu в 7 раз. Это подтверждает серьёзную перестройку гидрогеохимической обстановки реки Карагайлы после впадения ручьёв, вызванную значительной массой рудных элементов, попадающих в реку с карьерными и подотвальными водами.

### Источники и литература

- 1) Бускунова Г. Г., Ильбулова Г. Р. Анализ содержания тяжелых металлов в воде реки Худолаз республики Башкортостан // Экология родного края: проблемы и пути их решения. – 2021. – С. 143-146.
- 2) Опекунов А. Ю. и др. Влияние разработки Сибайского месторождения (Южный Урал) на трансформацию потока металлов в подчиненных ландшафтах // Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2018. – №. 1. – С. 14-24.
- 3) Худолаз, река: <https://bbb.kcobrb.ru/ru/articles/74081/>