

ФАКУЛЬТЕТ «АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ»

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЗА СОСТОЯНИЕМ ГРУНТОВЫХ И ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИЯХ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ВЛИЯНИЮ ХВОСТОХРАНИЛИЩА «НОВОЕ»

А.Ю. Глебов

Многолетняя добыча на территории г. Карабаша колчеданных руд и обработка их на медеплавильном комбинате «Карабашмедь» нанесли серьезный ущерб окружающей природной среде, в том числе и водным объектам. Особенно техногенному загрязнению подверглись бассейны рек Сак-Элга и Аткус.

Отходы производства обогатительной фабрики, до ее закрытия в 1989 г., сбрасывались в реку Сак-Элга и специально созданные хвостохранилища. Вследствие сброса «хвостов» в пойме р. Сак-Элга и непосредственно в хвостохранилищах образовались обширные площади (и объемы) отложений, сложенных сульфидными материалами, которые окисляются на поверхности под воздействием воды и воздуха. Исследование донных отложений позволило установить, что происходит смыв «хвостов» в Аргазинское водохранилище. Кроме этого одним из основных источников загрязнения р. Сак-Элга является Рыжий ручей (левый приток), собирающий загрязненные поверхностные и подземные воды с загрязненной территории, в том числе с территории медеплавильного комбината и отработанных хвостохранилищ № 1 и № 2. В результате в р. Сак-Элга наблюдается многократное превышение ПДК по меди, цинку, марганцу, железу [1].

При анализе источников загрязнения реки Сак-Элга часто мы упускаем из внимания загрязнение грунтовых вод стоком с хвостохранилища «Новое». Фактом, подтверждающим это, являются результаты исследований проведенных РосНИИВХом в 90-х гг. В непосредственной близости от упорной дамбы была пробурена скважина, из которой были отобраны и проанализированы образцы грунтовых вод, которые показали, что идет интенсивная инфильтрация загрязнителей с хвостохранилища через подотвальные воды. ФГУ «Челябинский ЦГМС» в ходе мониторинга за состоянием водных объектов области так же подтвердил результаты этих исследований [2].

Проведенные нами натурные исследования позволили визуально установить факторы, которые способствуют накоплению на поверхности хвостохранилища плоскостного стока и дальнейшая его инфильтрация через толщу сульфитно-силикатных отложений в грунтовые воды.

Размеры влияния подотвального стока на качество воды в реке Сак-Элга, как показало изучение этого вопроса, ранее не были установлены. Оценкой качественного и количественного загрязнения никто не занимал-

ся. Но, эти данные необходимо учитывать при разработке проекта водоохранных мероприятий экологической реабилитации реки Сак-Элга.

Первым этапом разработки такого проекта является выявления всех источников загрязнения грунтовых и поверхностных вод, для этого создание и внедрение системы мониторинга, которая позволит установить размеры загрязнения и выявить достоверный механизм его формирования.

Обратимся к определению термина «хвостохранилище» – это комплекс специальных сооружений и оборудования, предназначенный для хранения или захоронения отвальных *отходов* обогащения *полезных ископаемых*, именуемых хвостами. На *горно-обогатительных комбинатах* из поступающей добытой *руды* получают концентрат, а отходы переработки перемещают в хвостохранилище. Обычно хвостохранилища сооружают в нескольких километрах от горнообогатительной фабрики, в понижениях рельефа: *котловинах, ущельях, распадках*. Из хвостов намывается *дамба*, которой огораживается хвостохранилище. При *отстаивании* идёт разделение на осадочную твёрдую фазу хвостов и воду. Вода вторично используется горнообогатительной фабрикой или очищается и сбрасывается в стоки. В нашем случае для отвода вод после седиментации взвешенных частиц была устроена дренажная система. Отвод поверхностных вод с хвостохранилища осуществлялся в специально устроенный зумпф, расположенный в понижении рельефа (см. рисунок). Далее насосная станция откачивала отстоявшуюся воду и подавала ее на комбинат для обеспечения технических нужд.



Расположение хвостохранилища «Новое» на местности

Во время эксплуатации хвостохранилища наблюдалось просачивание воды через упорную дамбу. Для предотвращения попадания загрязненной воды в реку Сак-Элга, ниже по рельефу за прудком-отстойником была возведена пионерная дамба, которая являлась защитным барьером.

После того как хвостохранилище было заполнено до проектной отметки, его эксплуатация прекратилась и оно было ликвидировано. Откачка воды насосной станцией была прекращена.

По нашим предположениям дренажная система не была демонтирована или законсервирована. Следствием этого явилось то, что загрязнители по-прежнему дренируются из хвостохранилища в пруд-отстойник оборотного водоснабжения и в период паводков они попадают в реку Сак-Элга. Это является основанием для проведения полного обследования технического состояния дамбы и гидроизоляционного слоя хвостохранилища.

Потенциально опасным фактором загрязнения является разрушение гидроизоляционного слоя дна хвостохранилища, который должен исключить возможность контакта хвостов с нижерасположенными породами. В этом случае в дополнение к загрязнению через дренажную систему мы получим прямое загрязнение грунтовых вод со всей близлежащей водосборной территории. Поэтому необходимо проведение гидрогеологических исследований, которые позволят установить уровень грунтовых вод хвостохранилища путем бурения скважин на его поверхности и прилегающей территории. Применение геофизических методов – вертикальное электронное зондирование, позволит нам установить расположение дренажных систем, в дальнейшем эти данные можно будет использовать для кольматации системы.

Проведение гидрологических исследований позволит произвести расчет поступления солей тяжелых металлов в реку Сак-Элга с учетом коэффициента разбавления. Среднегодовой расход воды на исследуемом участке, равен $8 \text{ м}^3/\text{с}$. Питание реки носит смешанный характер – весной в половодье снеговое, летом дождевое, с преобладанием поверхностного стока. Ретроспективный анализ показал, что в паводковый период сток р. Сак-Элги формируется на 50 % из грунтовых вод. В этот период опасность повышения уровня загрязнения реки стоком с хвостохранилища резко возрастает. Установление двух стационарных постов для отбора проб воды в реке выше по течению от хвостохранилища и сразу после него даст возможность вести расчет поступления загрязнителей на отрезке, где расположен объект исследований.

В период весенних паводков и летних дождей на поверхности хвостохранилища происходит аккумуляция плоскостного стока со всей водосборной территории хвостохранилища. В виду особенностей данного сооружения здесь не допускается возможность свободного стока воды с поверхности. Поэтому весь объем поступившей воды расходуется на инфильтрацию.

Проведенный ландшафтный анализ территории показал, что водосборная территория хвостохранилища занимает площадь около 1 км². Среднегодовая величина осадков в горнозаводской зоне составляет 550–600 мм. Это значит что, количество атмосферных осадков, приходящееся на поверхность хвостохранилища без учета его собственной площади, увеличивается на 550–600 м³/год.

После того как система мониторинга будет внедрена, мы получим необходимые данные для разработки технологий экологической реабилитации реки Сак-Элга и ее водосборных территорий.

Библиографический список

1. Денисов, С.Е. Проект реабилитации р. Сак-Элга, Рыжего ручья и р. Аткус с целью снижения влияния загрязненного стока на качество воды Аргазинского водохранилища / С.Е. Денисов, Э.Г. Полякова. – Челябинск: ООО НТЦ ЮжУрал-НИИВХ, 2005. – 54 с.
2. Исследование динамики химического загрязнения водных объектов, расположенных вблизи г. Карабаша в ретроспективе ведения наблюдений ФГУ «Челябинский ЦГМС». – <http://www.chelpogoda.ru/pages/311.php>