

Геоэкологическая оценка качества водоисточников, расположенных в зоне Гайского обогатительного комбината

С.В. Артамонова, к.г.н., А.Ж. Калиев, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Оренбургский ГУ

В связи с долговременной эксплуатацией медно-колчеданного месторождения появляется необходимость изучения состояния территории на предмет её влияния на окружающую природную среду. Особое внимание нами уделено качеству открытых и закрытых водоисточников, расположенных в этой зоне и за её пределами [1]. В процессе движения воды вниз по течению происходит снижение общей минерализации и её составляющих, таких, как сульфаты, хлориды, и некоторых тяжёлых металлов. Это объясняется впитыванием их в донные иловые и береговые отложения. При этом, предположительно, происходит очищение открытых водоисточников. При выходе природных подземных вод на открытую поверхность наблюдается изменение химического состава вод рек и ручьёв. Отмечается повышение содержания магния. Химизм рек зоны исследования формируется как под влиянием техногенных процессов, так и природных условий. Последние привели к улучшению качества воды в открытых водоисточниках [2].

Материал и методы исследования. Исходные данные для исследования получены в ходе изучения водоисточников медно-колчеданного месторождения.

В начале исследования были выполнены полевые работы для создания картографической основы, которая включает сведения о типоморфных геохимических ландшафтах. Обобщение сведений о природных и техногенно-метаморфизованных

водах дало возможность оценить геоэкологическую обстановку данной территории.

Для получения сведений о химическом составе вод открытых и подземных водоисточников использовали полевые и лабораторные методы исследований. Составляли схемы отбора проб воды на территории месторождения. Затем в лабораторных условиях определяли катионно-анионный состав вод методом капиллярного электрофореза (Капель-103РТ). Полученные данные обрабатывали в камеральных условиях [3].

Территория района исследования охватывает основную водную артерию р. Урала и её притоков (Сухая Губерля, Губерля, Ташкут, Ялангас, Дунайка, Елшанка и др.). В русле р. Колпачки расположено Гайское Купоросное озеро с концентрацией меди до 500 г/л.

Поверхностные воды характеризуются повышенным содержанием компонентов руд – меди, железа, цинка и др. Максимальная концентрация этих металлов обнаружена в местах сброса рудничных сточных вод. Особо можно отметить воды р. Колпачки вблизи пос. Калиновка, характеризующиеся высокой общей концентрацией и кислотностью. Сточные воды комбината повлияли на химизм рек, впадающих в р. Урал, где преобладает сульфатно-хлоридный тип воды. Все же качество воды р. Урала не подвергается ухудшению в такой степени, как её притоки.

Результаты исследования. На рисунке представлено качество сточных и природных вод. Анализ химического состава сточных и природных вод, прилегающих к комбинату, показал, что

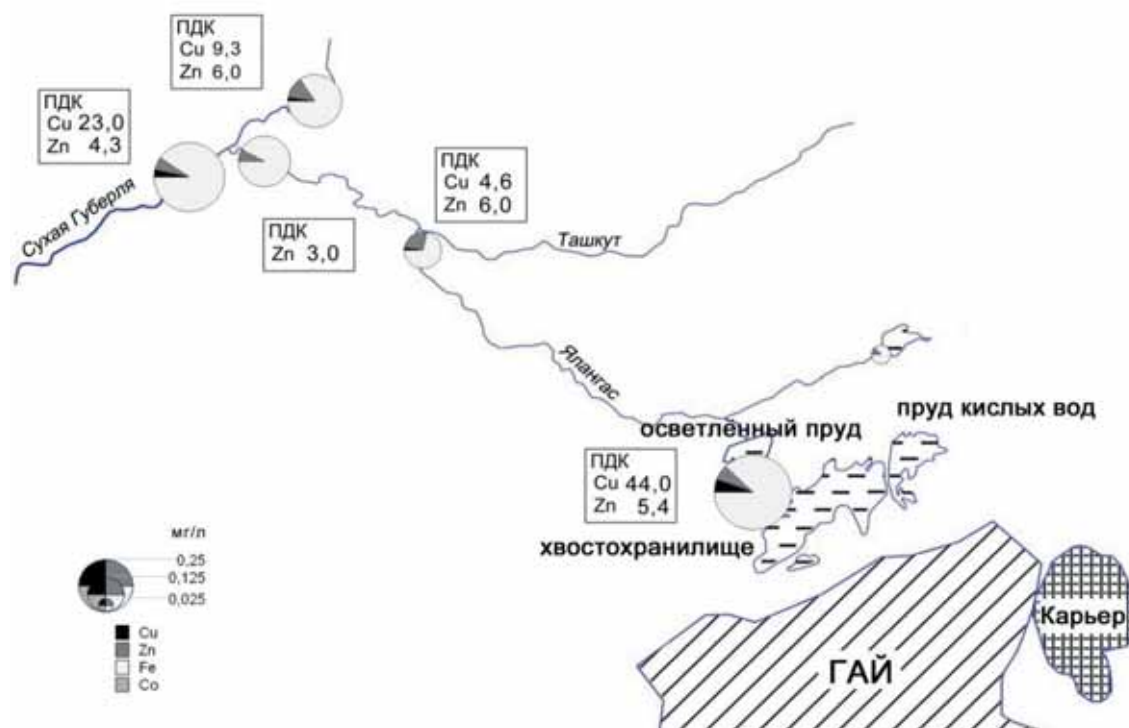


Рис. — Качество сточных и природных вод, прилегающих к Гайскому ГОК

концентрация определяемых ингредиентов здесь ниже предельно допустимых величин для вод, используемых для хозяйственных целей и орошения земель сельскохозяйственного назначения.

По рисунку видно, что содержание основных элементов, загрязняющих водоисточники (Cu, Zn и др.), значительно выше в пунктах, находящихся ниже источника загрязнения. Общая минерализация этих вод повысилась в 2 раза [4].

Карьер № 1 расположен восточнее г. Гая, а карьер № 2 — южнее, с отвалом пустых пород и накопителем кислых вод. Между ними находятся подземный рудник шахты Южная 1. У карьера № 1 расположены шахты Клетьевая, Эксплуатационная и несколько вентиляционных шахт для добычи руды.

Для очистки сточных вод Гайского комбината построены искусственные водоёмы в виде прудов-накопителей и отстойников.

На территории имеются так называемые культурные пруды, используемые для хозяйственных нужд и полива садов и огородов [5].

В процессе разработки месторождения на р. Елшанке и Колпачке образовались также искусственные пруды из минерализованных вод. На базе этих вод организован курорт «Гай». Длительная эксплуатация курорта привела к снижению уровня вод на 12 м. В целом отмечается сложная гидрогеологическая обстановка на территории Гайского горно-обогатительного комбината. Контроль за уровнем грунтовых вод и их химическим составом осуществляется через сеть режимных скважин, расположенных на промплощадке в районе с. Камейкино и на площадке подземных шахт и карьеров.

По всей гидрографической сети (р. Урал, Колпачка, Елшанка и др.) ведутся наблюдения за состоянием открытых водоисточников.

Особый контроль осуществляется за химическим составом кислых и осветлённых вод в прудах-накопителях. Частота отбора проб воды — 2 раза в год.

Наблюдениями установлено близкое залегание уровня грунтовых вод в восточной части пос. Калиновка (до 1 м) с минерализацией 0,3–0,8 г/л при невысоком содержании сульфатов. Такое состояние объясняется рельефом местности, который образует большую площадь водостока весенних талых вод и осадков.

В западной части исследуемой территории происходит загрязнение грунтовых вод хлоридами и сульфатами. Общая минерализация достигает 18–22 г/л при pH 6,0–5,0. Данное явление объясняется дренирующим действием карьера. При глубине залегания грунтовых вод 7–10 м под влиянием вод карьера они поднимаются до отметки 1,8–6,2 м на основной территории. При этом отмечается колебание уровня по сезонам года: высокое положение — весной, низкое — осенью. Минерализация вод пёстрая, и в редкой степени они загрязнены сульфатами и тяжёлыми металлами (Cu, Zn, Fe). Наибольшая концентрация обнаружена по железу (180–800 мг/л) [6].

Выводы. В целом выявлено негативное влияние сбросных вод Гайского горно-обогатительного комбината на экологическое состояние исследуемой территории. Оно выражено в подъёме уровня грунтовых вод, повышении их концентрации за счёт сульфатов, хлоридов и тяжёлых металлов.

Наблюдениями установлено, что в восточной части исследуемых территорий (пос. Калиновка) наблюдается близкое залегание грунтовых вод с минерализацией 0,3–0,8 г/л, а более глубокое залегание – в западной части. Отмечается загрязнение грунтовых вод подотвальными стоками, что выражается в повышении их минерализации до 17,6–21,7 г/л за счёт хлоридов и сульфатов и рН=6,4–5,0. Также обнаружено загрязнение грунтовых вод тяжёлыми металлами (Cu, Zn).

В связи с этим за последние годы проведён ряд природоохранных мероприятий. В частности, сбор в прудах-накопителях подотвальных вод и перекачка их в пруд кислых вод, что позволило предотвратить их поступление в верховья рек Колпачки и Елшанки. Для уменьшения сброса сточных вод в р. Ялангас и Сухую Губерлю производится использование оборотной воды в техническом процессе комбината. Разрабатываются некондиционные руды, которые раньше направлялись в отвал, что должно уменьшить образование подотвальных вод. Проводятся работы по рекультивации земель в отвалах с целью уменьшения образования

подотвальных вод. Все эти мероприятия создают благоприятные условия для улучшения состояния прилегающих территорий и экологической обстановки в регионе.

Литература

1. Эйхенберг Э. Необходимость и токсичность металлов в водных экосистемах // Некоторые вопросы токсичности ионов металлов. М.: Мир, 1993.
2. Самарина В.С. Техногенная метаморфизация химического состава природных вод (на примере эколого-гидрогеохимического картирования бассейна р. Урал, Оренбургская область) / В.С. Самарина, А.Я. Гаев, Ю.М. Нестеренко, В.Я. Захарова, Г.Д. Мусихин, А.П. Бутолин. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 1999. 444 с.
3. Артамонова С.В. Геоэкологические проблемы формирования природно-техногенных систем на примере Гайского месторождения Оренбургской области: автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. Астрахань: АГУ, 2012. 22 с.
4. Химический состав карьерных озёр Южного Урала / К.А. Филиппова, П.Г. Аминов, В.Н. Удачин, В.П. Петрищев [и др.] // Вода: химия и экология. 2013. № 7. С. 3–8.
5. Гавриш В.М. Отчёт о гидрогеологических исследованиях по изучению обводнения территории п. Камейкино Гайского района Оренбургской области, Орское отделение ГИИ Фундаментпроект. Орск, 1997.
6. Устинова З.Г. Заключение по прогнозу гидрогеологических условий затопления карьера № 2 Гайского ГОКа кислыми водами. Орский район (Оренбургская область), МКПУ Геоцентр. М., 1993.