

ВОЗДЕЙСТВИЕ ХВОСТОХРАНИЛИЩ НА ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ГОРНЫХ РАЙОНОВ

рук., Бекболотова А.К., Токтогулов А.Ж.

ИГД и ГТ им. академика У. Асаналиева, Бишкек, Кыргызская Республика

E-mail: doctor_bekbolotova@mail.ru

Одно из наиболее неблагоприятных экологических последствий длительного существования хвостохранилищ – загрязнение подземных вод. Сложность возникающих ситуаций часто обусловлена их непредсказуемостью. Исследованиями было установлено, что через несколько лет (или десятилетий) выявляется процесс химического или радиоактивного загрязнения подземных вод со всеми вытекающими последствиями экологического характера. Причиной этому является неудачное расположение хвостохранилищ (вблизи реки), ухудшение качества гидроизоляции ложа хвостохранилища.

При обогащении полезных ископаемых образуются так называемые «хвосты»- отходы, в которых

содержание ценного компонента ниже, чем в исходном сырье.

Обычно хвосты складывают в *хвостохранилище* - специальном гидротехническом сооружении для приема и длительного хранения твердых и жидких отходов обогащения полезных ископаемых. Объем жидких отходов, состоящие из воды и раствора, в 2-3 раза превышает объем твердых частиц.

В хвостохранилище, помимо твердых отходов обогащения, содержится большой набор химических реагентов и их соединений: цианиды, кислоты, щелочи, растворимые соли натрия, калия, кальция, магния, меди, свинца, цинка, тяжелых металлов, органические растворители.

Перечисленные реагенты, попадая в хвостохранилище, пруды-накопители и шламоотстойники, могут мигрировать в геологическую среду, поэтому хвостохранилища являются объектами повышенной экологической опасности, источником загрязнения воздуха, подземных и поверхностных вод, почвы.

Имеющиеся в Кыргызстане данные свидетельствуют о том, что примерно до 1960-1964 гг. гидроизоляция хвостохранилищ не выполнялась. В последующие годы при проектировании и строительстве хвостохранилищ предпринимались различные меры по предотвращению загрязнения подземных вод. В частности, в основании хвостохранилищ стали укладывать специальный водоупорный экран из слоя глины и суглинка толщиной 0,5-1,0 м или полиэтиленовую пленку. Однако полного и достаточно длительного эффекта гидроизоляции хвостов в большинстве случаев достигнуто не было. Глинистая или суглинистая прослойка с годами теряет свою эффективность под влиянием естественных гидрогеологических процессов и сейсмичности, полиэтиленовая пленка рвется под тяжестью складываемых на ней хвостов и под воздействием растений на примере в Орловке. При накоплении в хвостохранилище избыточного объема пульпы токсичные воды проникают под пленку в Казармане.

В подобных ситуациях происходят инфильтрационные потери жидкой фазы хвостов, наступает начальный этап загрязнений грунтов и пород, а затем и подземных вод. В результате начинается миграция токсичных или радиоактивных компонентов в подземных водах, по водоносному горизонту и по вертикали; формируется в геологической среде ореол загрязнения. Это можно проиллюстрировать несколькими примерами.

Хвостохранилище гидрометаллургического завода - Кара-Балтинский горнорудный комбинат расположено в пределах Кара-Балтинского участка Западно-

Чуйского месторождения подземных вод и в 2-3 км выше г. Кара-Балта с населением свыше 4 тыс. человек.

Гидрометаллургический завод (1956 г.) перерабатывает руды урановых месторождений. В 80-х годах попутно с ураном начали извлекать молибден и вольфрам. С 1993 г. началась реконструкция завода для переработки руд золоторудных месторождений (Кумтор, Макмал и др.). За время работы завода на хвостохранилище заскладировано 29,6 млн. т. переработанных урановых руд, из них 27,5 млн. т. хвостов гидрометаллургического производства и 2,1 млн. т. руды - отходов радиоактивного обогащения.

Хвостохранилище гидрометаллургического завода относится к намывным, равнинного типа и состоит из 4-х карт разной высоты, примыкающих друг к другу и занимающих площадь 280 га. Схема исполнения всех карт идентична, Дно хвостохранилища состоит из слоя:

- суглинка мощностью 0,8 м;
- дренажного слоя из гравийно-галечниковых - 0,5 м;
- суглинка - 0,3 м;
- полиэтиленовой пленки толщиной 2 мм;
- песка - 0,8 м, гравийно-галечникового покрытия - 0,4 м и слоя золы толщиной до 1 м.

В дренажном слое проложены собирательные дрены через каждые 65 м, выходящие в дренажный коллектор и далее на насосную станцию. Фильтрующиеся через днище хвостохранилища воды возвращаются в технологический процесс. Это должно было исключить загрязнение подземных вод в районе размещения хвостохранилища.

Контроль за состоянием *грунтовых вод* проводился специалистами по 15 грунтовым колодцам глубиной до 20 м, расположенным ниже хвостохранилища вдоль автомагистрали Бишкек-Каинда-Тараз от с. Ново-Николаевка до с. Вознесенка, т.е. через всю область интенсивного загрязнения подземных вод и показано, что качество подземных вод повсеместно не соответствуют требованиям ГОСТа 2874-82 «Вода питьевая» по содержанию нитратов и сульфатов, общей жесткости. Таблица 1. Содержание нитратов в грунтовых водах варьирует от 35 до 100 мг/дм³, сульфатов - в пределах 32-430 мг/дм³, общая жесткость - от 6 до 15 мг.экв/дм³.

В результате этого в пределах ореола загрязнения содержание сульфатов и нитратов в подземных водах превышает 5-8 раз ПДК.

Вода питьевая	Единица измерения мг/дм ³	ПДК в норме мг/дм ³
Нитраты	35-100	45
Сульфаты	32-430	500
Жесткость	6-15	7-10мг-экв/л,

Таким образом, основными причинами радиоактивного и токсичного загрязнения грунтовых и подземных вод в районе Кара-Балтинского хвостохранилища являются:

- ухудшение качества гидроизоляции

ложка хвостохранилища.

- загрязнение водоносного горизонта (связано с прекращением в 1996-1997 гг. перехвата загрязненных вод) осуществлявшегося с помощью сети скважин, пробуренных ниже хвостохранилища.

Также отсутствие гидроизоляции ложа хвостохранилищ в г. Майлуу-Суу, неудовлетворительное состояние герметичности их намывных дамб, а также водонасыщение хвостохранилищ подземными водами стали причинами систематического радиоактивного загрязнения грунтовых и инфильтрационных вод, которые попадают в реку Майлы-Суу.

Отмечается загрязнение подземных и поверхностных вод ураном, радием и другими радионуклидами это в десятки, в тысячи раз больше фоновой концентрации урана в водах реки - выше всех хвостохранилищ и отвалов.

Приведенные результаты однозначно свидетельствуют о проникновении радионуклидов из хвостохранилищ в подземные и поверхностные воды за счет отсутствия гидроизоляции их ложа и недостаточной герметичности ограждающих дамб. Кроме того, приведенные примеры наглядно показывают, как неудачное расположение хвостохранилищ (вблизи реки) через десятки лет может привести к непредвиденным

экологическим последствиям, осложнению с использованием вод реки для орошения сельскохозяйственных угодий в нижнем течении и др.

Литература

1. Торгоев И.А., Алешин Ю.Г. Экология горно-промышленного комплекса Кыргызстана. Бишкек, 2001.
2. Торгоев И.А. Геоэкологический мониторинг при освоении ресурсов гор Кыргызстана. Бишкек, 2000.
3. Кошоев М.К. Опасные природные явления Кыргызстана, Бишкек, 1996.
4. Азыкков Э.К., Аламанов С.К. Геосистемы и экологическая ситуация в Кыргызстане, 1997.
5. Торгоев И.А., Алешин Ю.Г., Молдобеков А.Б. Генетические факторы развития оползней в бассейне реки Майлууусу. Бишкек, 1997.