

Опыт использования геохимических барьеров для решения экологических проблем

Вблизи градопромышленных агломераций существует множество источников загрязнения (промплощадки предприятий, шламохранилища, отстойники, сбросы сточных вод и т.д.). Они могут образовывать локальные техногенные геохимические аномалии подземных и поверхностных вод, оказывающие негативное влияние на экологическую ситуацию. Для снижения отрицательного воздействия разрабатываются методы ограничения распространения загрязнения путем использования геохимических барьеров.

Сущность предлагаемого метода заключается в переводе загрязняющих компонентов в малоподвижные формы, используя при этом природные материалы или иные вещества, как правило, производственные отходы. Опыт работы показал возможность использования барьеров в различных ситуациях.

Очистка сточных вод от взвешенных частиц. При разработке россыпных месторождений значительный ущерб окружающей среде наносит сброс сточных вод с большим количеством взвешенных частиц. Для очистки дренажных стоков от взвешенных частиц на месторождении алмазов в Красновишерском районе предложено использовать грунтовые фильтры, укладываемые в русле реки, что способствует снижению содержания взвешенных частиц до значений, близких к фоновым.

Нейтрализация кислых стоков. Шахты Кизеловского угольного бассейна сбрасывают практически без очистки в гидрографическую сеть кислые ($pH=2-4$) высокоминерализованные сульфатные воды, имеющие в составе повышенные содержания железа, алюминия, тяжелых металлов. Нейтрализацию кислых шахтных вод возможно проводить с использованием отходов щелочного состава при этом водородный показатель шахтных вод повышается с 2,5-2,7 до 6,0-6,5. Содержание общего железа снижается с 240 до 0,5 мг/л. Содержание алюминия после опыта ниже пределов чувствительности анализа, при исходной концентрации 98 мг/л.

Снижение интенсивности загрязнения подземных вод в районах шахтных отвалов. В районах породных отвалов воды первого от поверхности водоносного горизонта имеют низкие значения pH, повышенную минерализацию, высокие содержания сульфатов, железа, алюминия, тяжелых металлов. Для нормализации состава подземных вод в районах отвалов в качестве реагента предложено использовать соединений бария, а также дробленые карбонатные породы, укладываемые в траншеи в зоне стока с отвалов. В результате применения метода на опытном участке водородный показатель подземных вод повысился с 1,8-1,9 до 6,4. Минерализация воды, которая перед опытом составляла 19-24 г/л, снизилась до 3,5-4,0 г/л. Сократилось содержание основных загрязняющих компонентов, мг/л: сульфаты – с 15000-17000 до 1600-1800, железо – с 3900-4600 до 1-2. Содержание алюминия в конце опыта находилось ниже пределов чувствительности анализа, при начальной концентрации 464 мг/л.

Снижение сульфатной агрессивности подземных вод. При планировочных работах на промплощадке Губахинского химического завода использовались породы отвалов угольных шахт Кизеловского бассейна, характеризующиеся высоким содержанием различных форм серы. Снижение содержания сульфатов в подземных водах проводилось путем применения реагентов, содержащих барий. Проведенные на площадке натурные работы показали, что в результате применения метода подземные воды, обладавшие средней и сильной сульфатной агрессивностью, становились неагрессивными по отношению к бетону.

Защита подземных вод от загрязнения в районах шламохранилищ. Складирование отходов Пашийского металлургического-цементного завода привело к загрязнению подземных вод в районе действующего шламохранилища. В пульпе с щелочной реакцией среды выявлены повышенные содержания Cu, Cd, Pb, Zn, Ni, Mo, As, Ti, значительно превышающие ПДК. Авторами, совместно с лабораторией охраны геологической среды МГУ, предложено создание комплексного, многослойного экрана для снижения интенсивности загрязнения подземных вод.