

## ИЗМЕНЕНИЕ УСЛОВИЙ РАЗВИТИЯ КАРСТА ПОД ВЛИЯНИЕМ СБРОСА ШАХТНЫХ ВОД КИЗЕЛОВСКОГО УГОЛЬНОГО БАСЕЙНА

Угленосные формации, в особенности, образовавшиеся в прибрежно-морских фациальных обстановках, характеризуются широким развитием карбонатных пород, которые нередко закарстованы. Значительные водопритоки в шахты создают проблему утилизации откачиваемых шахтных вод, которые в настоящее время практически без очистки сбрасываются на поверхность Земли. В районах с поверхностными карстовыми формами возникает ряд специфических проблем, связанных с их поглощением. Указанные явления наиболее развиты в Кизеловском угольном бассейне. Здесь, наряду с шахтным водоотливом, составляющим около 100 млн м<sup>3</sup> год, воды имеют кислую реакцию среды (рН==1—3) и сульфатно-железисто-алюминиевый состав. Средняя минерализация сбрасываемых вод колеблется от 1,2 (шахта Шумихинская) до 7,0 г/л (шахта Центральная), однако соотношение компонентов в сбросах различных шахт остается в основном постоянным: сульфаты составляют 69—73, кальций—3—6, магний—2—3, железо—7—16, алюминий—1—5% общей минерализации.

Ранее были представлены результаты изучения карстовых систем Кизеловского угольного бассейна при длительном сбросе в них шахтных вод и анализ возникающих при этом техногенных изменений геологической среды. В 1989—1993 гг. исследованы участки сброса вод шахтами «им. 40 лет Октября», «Центральная», «им. Серова», «Шумихинская» и «Нагорная» в карстовые реки и суходолы, являющиеся притоками р. Косьвы. Вода рек на участках сброса шахтных вод имеет, кислую реакцию среды (рН==2,6—3,1), повышенное в десятки и сотни раз по сравнению с естественным фоном содержание сульфатов, общего железа, алюминия, микрокомпонентов. Донные отложения рек загрязнены гидроокислами и окислами железа и алюминия. В них в большом количестве обнаружены минералы, не характерные для отложений рек района. Водная вытяжка имеет кислую реакцию среды (рН==2,6—4,0) и сильно загрязнена сульфатами, железом, алюминием.

Установлено, что разработка угольного месторождения шахтным способом с откачкой шахтных вод и их сбросом в карстовые долины ведет к временному затуханию карстовых процессов в донной части суходолов, увеличению зоны поверхностного стока от верховья к устью и появлению подвешенных относительно уровня карстовых вод русел рек. Скорость протекания этого процесса зависит от протяженности суходола, степени закарстованности массива, гидрогеологических и гидрологических условий, объемов и состава сбрасываемых шахтных вод. По мере закрытия шахт Кизеловского бассейна ситуация несколько улучшится, однако останется проблема остаточного водоизлива шахт и вторичного загрязнения, источником которого являются донные отложения исследованных рек. Одним из методов снижения негативных экологических последствий сброса шахтных вод является применение искусственных геохимических барьеров.