

МИНЕРАЛЬНЫЕ РАДОНОВЫЕ ВОДЫ В БЕЛАРУСИ

Б.И. Коробейников

Институт природопользования НАН Беларуси, Минск, Беларусь

Месторождение минеральных радоновых вод расположено вблизи д. Боровики Дятловского района Гродненской области и на их базе создан санаторий «Радон» ОАО «Белагроздравница». В геоструктурном отношении район исследований расположен в пределах Дятловской антиклинальной структуры, находящейся в центральной сводовой части Белорусского кристаллического массива. В его строении принимают участие дислоцированные и в разной степени метаморфизованные породы кристаллического фундамента (архей-нижнего протерозоя), входящие в состав нижнего структурного этажа и субгоризонтально залегающие на них отложения платформенного чехла, слагающие верхний структурный этаж. Последний, в свою очередь, представлен породами верхнего протерозоя, верхнего мела, палеогеновой и четвертичной систем. Сложен кристаллический фундамент в пределах района работ породами разного минералогического состава – гранито-гнейсами, метосамотическими гранитами, чередующимися с прослоями гнейсов, кристаллических сланцев, плагиогнейсов, амфиболитов и гранитами. Породы фундамента зонально-трещиноватые. В кровле породы часто выветрелые.

Месторождение минеральных радоновых вод приурочено к водам кристаллического фундамента [1]. В гидрогеологическом отношении район работ связан с центральной частью Белорусского кристаллического массива. Этот фактор является определяющим в образовании зоны активного водообмена на всю обводненную толщу осадочных отложений и трещиноватых кристаллических пород фундамента, содержащей пресные подземные воды. В пределах территории района работ распространены водоносные горизонты и комплексы четвертичной и меловой систем, верхнего протерозоя и трещиноватой зоны архей-нижнего протерозоя в составе кристаллического фундамента.

Отсутствие в разрезе осадочной толщи мощных регионально выдержанных водоупоров создает благоприятные условия для циркуляции подземных вод и их гидравлической взаимосвязи. Исходя из структурно-тектонических особенностей района исследований и литолого-фациальных неоднородностей геологического разреза, следует, что все водоносные горизонты и комплексы района находятся, как отмечалось, в зоне активного водообмена, где в условиях интенсивного подземного стока формируются пресные подземные воды. По имеющимся данным, толща осадочных пород и верхняя часть кристаллического фундамента промыта на глубину ~250-300 м. Здесь формируются гидрокарбонатные кальциево-магниевые воды с минерализацией до 0,5 г/дм³.

В качестве продуктивного водоносного комплекса (горизонта) при разведке и оценке эксплуатационных запасов минеральных радоновых подземных вод на участке «Радон» выделена водоносная зона трещиноватости архей-нижнепротерозойских магматических и метаморфических пород кристаллического фундамента. Водовмещающие породы представлены метаморфическими и магматическими образованиями, трещиноватость которых зависит от петрографического состава, степени их выветривания, характера тектонических нарушений и изменяется в широких пределах.

Воды трещиноватой зоны пород кристаллического фундамента высоконапорные, величина напора составляет 147-171 м. Пьезометрические уровни воды в скважинах зафиксированы на глубинах от 0,31 до 7,3 м выше поверхности земли.

Перекрыты водовмещающие породы отложениями ратайчицкой свиты верхнего протерозоя и образованиями четвертичной системы.

Разведанный Белорусской гидрогеологической экспедицией в 1988-1991 гг.

водозабор санатория «Радон» состоял из 4 эксплуатационных скв. 1р, 2р, 3р, 4р. Эксплуатационными скважинами кристаллический фундамент вскрыт на глубине 170 м. Вскрытая мощность фундамента составила 135 м. Всеми скважинами сначала опробовался I интервал (170-240 м), потом II интервал (240-305 м) и затем весь интервал (170-305 м).

В эксплуатационных скв. 1р, 2р, 3р при опробовании I интервала вод кристаллического фундамента выявлено, что его водообильность в 1,6–2,4 раза выше водообильности II интервала. При опробовании эксплуатационной скв. 4р наоборот водообильность II интервала в 21,5 раз выше водообильности I интервала.

При опробовании скв. 1р, 2р, 3р, 4р содержание радона в подземных водах составляло соответственно: 15-40; 50-85; 20-30; 30-50 нКи/дм³.

Содержание радона в подземных водах в эксплуатационных скв. 1р, 2р, 3р зависит от величины водопроницаемости пласта, чем ниже водопроницаемость, тем выше содержание радона в подземных водах. По эксплуатационной скв. 2р водопроницаемость пласта составляет 4 м²/сутки, а содержание радона самое высокое до 80-85 нКи/дм³. По эксплуатационной скв. 3р водопроницаемость пласта составляет 15,6 м²/сутки, а содержание радона среднее и составляет 40-50 нКи/дм³. По эксплуатационной скв. 1р водопроницаемость пласта составляет 31,1 м²/сутки, а содержание радона самое низкое 20-25 нКи/дм³.

Другими словами, чем меньше объем контактирующих с радон-задающими горными породами подземных вод и чем продолжительнее время этого контакта, тем более высокие концентрации радона наблюдаются в подземных водах. Противоположные соотношения расхода воды и времени ее контактирования с горными породами чреваты сработкой концентраций радона.

В сентябре 2015 г. проведено обследование эксплуатационных и поисково-разведочных скважин на участке санатория «Радон». Замеры уровней подземных минеральных радоновых вод, проведенные 3-4 сентября 2015 г., свидетельствуют о том, что на исследуемом месторождении при водоотборе 40-60 м³/сутки происходит сработка эксплуатационных запасов радоновых вод. На водозаборе статический уровень радоновых вод понизился на 1,21 м, а на расстоянии 2 км – на 0,64 м. По имеющимся данным видно, что в районе участка водозабора «Радон» сформирована заметная воронка депрессии с радиусом 2 км.

Содержание радона в подземных водах во всех эксплуатационных скважинах (1р, 2р, 3р, 4р) уменьшилось и составило соответственно: 16-16,5; 51-56; 32-37; 27-27,4 нКи/дм³.

В процессе проведения поисково-разведочных работ была установлена производительность водозабора 430 м³/сут. без учета концентрации в подземных водах радона. Вместе с тем, была установлена обратная корреляция между дебитом подземных вод и их радоносодержанием, что может привести к разрушению месторождения радоновых вод в случае экстенсивной эксплуатации этого месторождения. Поэтому при дальнейшей эксплуатации водозабора санатория «Радон» необходимо стремиться к тому, чтобы сохранять установившийся режим фильтрации радоновых подземных вод. Для сохранения уникального месторождения минеральных радоновых подземных вод необходимо доизучить сложнейшие гидрогеологические и гидрохимические условия участка «Радон» проведя новые опытно-фильтрационные исследования и режимные наблюдения за колебаниями эксплуатационных дебитов минеральных вод и их радоносодержанием.

Литература

1. Матвеев А.В., Кудельский А.В., Айзберг Р.Е., Найденов И.В., Карбанов А. К., Капора М.С., Стародубова А.П. Радон в природных и техногенных комплексах в Беларуси // Литосфера. 1996. № 5. - С. 151-160.