

ГИДРОГЕОХИМИЯ ЮРСКИХ ОСАДОЧНЫХ И МАГМАТИЧЕСКИХ ОБРАЗОВАНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КУЗБАССА

Г. А. ПЛЕВАКО

(Представлена научным семинаром кафедры гидрогеологии
и инженерной геологии)

Юрские отложения в центральной части Кузбасса выполняют центральную мульду, вытянутую по длинной оси бассейна на 125 км и составляющей в поперечнике 12—48 км. Общая мощность осадков изменяется от 350 до 880 м [1]. Юрские образования в этом районе Кузбасса представлены слабосцементированными угленосными песчано-глинистыми породами, преимущественно песчаниками (35—67%) и алевролитами (18—37%). Бурые угли составляют в разрезе угленосных свит 2,6—8,0%.

Магматические образования в данном районе Кузбасса развиты наиболее широко. Базальты Салтымаковского хребта, Тарадановского увала, Кайлотских и Нарыкских гор, Караканского хребта, по мнению А. М. Кузьмина [1], являются частями моноклиналиного асимметричного лакколита-силла. Весь этот комплекс возвышенностей образует подковообразный выход магматических пород, окружающих почти со всех сторон южную часть центральной мульды — Бунгарапскую впадину, выполненную мезозойскими осадками. Поэтому формирование подземных вод в комплексе юрских отложений Бунгарапской впадины тесно связано с окружающими магматическими образованиями, частично слагающими области питания подземных вод субартезианского бассейна южной части Центральной мульды.

Юрские образования в Центральной мульде в силу слабого диагеза, значительной пористости и трещиноватости в верхней части разреза до глубин 100—150 м характеризуются довольно высокой обводненностью. Наиболее обводнены пачки песчаников и гравелитов в долинах рек и депрессиях. Удельные дебиты скважин превышают 2—2,5 л/сек, дебиты многих скважин при самоизливе составляют 15—48 л/сек, производительность единичных вертикальных водозаборов достигает 250—300 м³/час. [3]. Воды юрских отложений широко используются для водоснабжения мелких населенных пунктов и близлежащих городов Кузбасса.

Магматические породы обводнены по трещинам выветривания и зонам дроблений. Зона интенсивной трещиноватости в базальтах развита до глубины 40—50 м и максимальные значения ее мощности приурочены к водораздельным участкам. Ниже тальвега р. Томи региональная трещиноватость в базальтах резко затухает и обводненность их возможна только по зонам нарушений. Дебиты источников на площади развития магматических пород редко превышают 0,3—0,5 л/сек, а поверхностные водотоки получают подземное питание до 15—20 л/сек на 1 км русла.

Таким образом, юрские и магматические породы обладают повышенной обводненностью только в зоне интенсивного водообмена, образование которой прежде всего зависит от местных физико-географических условий и особенностей геологического и геоморфологического развития района. Естественные ресурсы подземных вод юрских и магматических пород формируются в пределах площади распространения этих пород. Химический состав вод полностью определяется литолого-минералогическим составом водовмещающих пород, степенью их промытости и дренированности.

В областях питания, приуроченных к водораздельным пространствам, химический состав подземных вод очень близок к составу атмосферных осадков. По химическому составу воды юрских образований в зоне интенсивного водообмена преимущественно гидрокарбонатно-кальциевые и кальциево-магниевого с минерализацией 0,5—0,8 г/л. Величина pH изменяется в пределах 6,6—7,4. Слабокислая среда больше всего характерна для вод областей питания, изученным по источникам, выходящим в вершинах логов. Нейтральная и слабощелочная среда обычно устанавливается в областях разгрузки. Кроме того, увеличение щелочности воды наблюдается в более глубоких частях разреза. В этом же направлении идет увеличение общей минерализации и уменьшение обводненности пород.

Однообразные по общему химическому составу подземные воды юрских отложений в верхних частях разреза Центральной мульды характеризуются определенным разнообразием по распространенности и содержанию в них микрокомпонентов.

В северо-западной и северо-восточной оконечностях Центральной мульды в лесостепной зоне юрские отложения осложнены дополнительной пликативной складчатостью и характеризуются повышенной угленосностью в верхних частях разреза на выходах угольных пластов под четвертичный покров. Кроме того, мезозойские образования контактируют с промышленно угленосными осадками ерунаковской свиты (P_2). Благодаря интенсивному выветриванию угленасыщенных толщ юрских и пермских образований и активному дренажу подземных вод системой рек Ини, Северной Уньги и Чусовитиной, воды в зоне интенсивного дренажа обогащены мышьяком, сурьмой, цинком, медью, хромом, стронцием, титаном, барием, ванадием, которые характерны в зоне окисленных углей.

При изучении подземных вод на отмеченных участках для питьевого водоснабжения следует обращать особое внимание на концентрацию мышьяка и сурьмы, которые едва не достигают недопустимой нормы.

На описанной площади в подземных водах фиксируются высокие содержания сульфата и хлор-иона, которые поступают в воду при выщелачивании углей.

На слабодренированных участках центральной части мульды преобладающее положение в подземных водах занимают никель, титан, марганец, широко распространенные в осадках четвертичного возраста и мезозойских образований. Ближе к краевым частям структуры с выходами под четвертичный покров юрских и пермских угольных пластов на хорошо дренируемых участках юрских отложений, особенно в истоках рек Ини, Южной Уньги и Уропа, в подземных водах появляются повышенные содержания бария, стронция, мышьяка, меди, цинка, серебра с концентрацией их в несколько раз выше фоновых значений.

В южной затеженной части Центральной мульды (Бунгарапской депрессии), характеризующейся повышенной увлажненностью и более интенсивной промытостью пород в зоне активного водообмена, гидрокарбонатно-кальциевые воды имеют меньшую минерализацию (0,2—0,4 г/л) по сравнению с северной и средней территориями мульды. Сла-

бая минерализация, низкая концентрация хлора и полное отсутствие сульфатов характерны даже на участках с глубинной разгрузкой подземных вод, отмеченной по крупным восходящим источникам в истоках р. Бунгарап и при вскрытии напорных вод скважинами (д. Каралда).

В указанных очагах разгрузки в подземных водах обнаружены весьма разнообразные микрокомпоненты, указывающие на весьма активную миграционную способность элементов в таежной зоне [2]. Здесь установлены высокие содержания цинка, несколько повышенные концентрации бария, меди, свинца. Ближе к контакту с триасом и эффузивным комплексом пород (Караканский хребет и Нарыкские горы) в водах юрских отложений чаще встречаются хром, ванадий, титан, цирконий, цинк, свинец, остаются и ранее отмеченные мышьяк, серебро, медь, барий. Следует предполагать, что на обогащение подземных вод весьма широким комплексом микрокомпонентов в пределах Бунгарапской впадины могла оказать магматическая деятельность, проявившаяся в триасе. Тектонические движения этого периода и более молодые определили разгрузку углекислых вод Макарихинского месторождения в долине р. В. Терсь, которые несут высокие концентрации мышьяка, сурьмы, стронция, бария, цинка, никеля, циркония и др.

В пределах широко развитых базальтов и отложений триаса на Тарадановском увале и Салтымаковском хребте, относительно приподнятых над окружающей местностью, подземные воды характеризуются следующими особенностями.

В силу значительной приподнятости Салтымаковского хребта и его отрога Тарадановского увала подземные воды, формирующиеся на приводораздельных участках, при движении к областям разгрузки (долины рр. Томи и Тайдона) слабо метаморфизуются и незначительно наращивают свою минерализацию. Породы в пределах этих поднятий исключительно хорошо промыты, поэтому здесь устанавливается тесная связь в химическом составе подземных вод и атмосферных осадков. В вершинах речной сети, берущей начало на Салтымаковском хребте, подземные и поверхностные воды имеют тот же самый состав, что и атмосферные осадки. Это кислые (часто pH меньше 6,0) хлоридные и гидрокарбонатно-хлоридные натриевые воды с минерализацией 0,05—0,15 г/л. Ниже по склонам и в областях разгрузки гидрокарбонаты начинают преобладать над хлоридами, а щелочно-земельные элементы над натрием, причем воды становятся преимущественно гидрокарбонатно-хлоридно-магниевыми и магниво-кальцевыми с минерализацией 0,3—0,5 г/л. Отмеченная зональность прослеживается довольно четко.

Комплекс микрокомпонентов в атмосферных осадках и подземных водах качественно почти одинаков. Господствующим положением в тех и других водах пользуются низкие концентрации бария, титана, марганца, цинка, свинца, меди, реже серебра, ванадия и хрома.

В долине реки Томи в районе пос. Богданово и несколько ниже по течению при изучении в основном поверхностных водотоков на площади развития базальтов, по наличию в последних продуктов гидротермальной деятельности, по крупным трещинам, в водах установлены повышенные содержания кобальта, никеля, ванадия, мышьяка, стронция, хрома и сульфат-иона до 500 мг/л. Наиболее характерными микрокомпонентами в подземных водах Салтымаковского хребта являются барий, а на площади Тарадановского увала барий, никель и ванадий. Остальные элементы находятся в пределах фоновых содержаний.

Таким образом, условия формирования химического состава подземных вод в юрских отложениях Центральной мульды и туфогенно-осадочных и магматических образованиях «мелафировой подковы» довольно сложные. Однообразные по общему химическому составу подземные воды этого района весьма разнообразны по содержанию в них

Таблица 1

**Фоновые, аномальные и часто встречаемые содержания микрокомпонентов
в подземных водах юрских отложений и магматических образований
в центральной части Кузбасса**

Содержание микрокомпонентов	Cu	Pb	Zn	Ag	Ni	Co	Ba	Sr	Cr	Sb	As	Zn	Ti	Mn	V
В юрских отложениях (102 опред.)															
Фоновые	3,48	0,23	26,1	0,055	0,564	0,0032	1,32	35	12,6	не опр.	не опр.	не опр.	1,32	50	0,15
Аномальные	5,02	2	71	0,7	1,3	0,08	63	232	5	»	»	»	3,54	126	1
Часто встречаемые	2,6	1,1	48	0,3	0,8	—	31	120	5	6	4,3	2	2,5	15,4	1
Встречаемость в %	100	95	96	68	78	2	59	55	68	35	33	15	98	99	15
В магматических образованиях (62 опред.)															
Фоновые	1,26	0,73	10	0,016	0,8	0,003	8	0,025	0,13	не опр.	не опр.	не опр.	5	50	0,3
Аномальные	2,52	15,6	12,6	0,2	7	0,08	16	1,6	12,6	не опр.	не опр.	не опр.	12,6	63	3,5
Часто встречаемые	1,8	1,1	7,4	0,05	1,1	0,07	10	1,2	7	0,4	—	6,4	9	30	2,7
Встречаемость в %	21,5	19,5	21	6,5	9,5	2	85	27	81	—	—	41	99	100	22

металлов, природа которых зависит от ряда факторов: геолого-структурных особенностей отдельных участков, геоморфологии и природных ландшафтов, определяющих общий гидродинамический план, степени проницаемости водовмещающих пород и интенсивности выноса химических элементов подземными водами.

Фактический материал по распространенности микрокомпонентов в подземных водах юрских отложений и магматических образований центральной части Кузбасса приведен в табл. 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геология месторождений и горючих сланцев СССР. Т. 7. «Недра», М., 1969.
 2. А. И. Перельман. Геохимия ландшафта. Изд. «Вышая школа», М., 1966.
 3. Г. М. Рогов, Г. А. Плевако. К вопросу гидрогеологии Центрального юрского артезианского бассейна Кузбасса.— Материалы по геологии и полезным ископаемым Западной Сибири. Изд. ТГУ, 1964.
-