

## К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКОГО ОПРОБОВАНИЯ СКВАЖИН

П. А. УДОДОВ, А. Д. ФАТЕЕВ, Б. И. ШЕСТАКОВ

(Представлена научным семинаром кафедры гидрогеологии и инженерной геологии  
и проблемной геологической лаборатории)

За последнее десятилетие получает внедрение в практику геолого-поисковых работ гидрогеохимический метод поисков рудных месторождений. Особое место в комплексе гидрогеохимических работ занимает опробование подземных вод в скважинах. Оно позволяет решать широкий круг задач, например, наличие различных водоносных горизонтов, бальнеологическую и промышленную оценку вод, элементы картирования и многие другие. Принятая в настоящее время методика документации скважин не учитывает изучения всех этих вопросов. Кроме того, при существующей методике также остаются не освещенными данные по палеогидрогеологии и геохимии эпигенетических процессов, которым сейчас уделяется большое внимание. Здесь мы остановимся на значении гидрогеохимического опробования скважин при поисково-разведочных работах на рудные полезные ископаемые и при проходке картировочных скважин в процессе геологической съемки. Скважина, пробуренная в любых горных породах, может дать геохимическую информацию только о той площади, которая ею вскрыта, т. е. в лучшем случае о площади в несколько квадратных метров. Если она пройдет даже в нескольких метрах от рудного тела, то часто ничто не может указать на это. Поэтому иногда для вскрытия рудных тел затрачивается большой объем бурения. Подобных примеров имеется немало в практике поисково-разведочных работ в Рудном Алтае, Горной Шории, в Восточном Забайкалье и др.

Гидрогеохимическое опробование увеличивает геохимическую информацию в десятки раз. Если рудное тело расположено в пределах, не превышающих дальность миграции главных рудных элементов, то его водный поток рассеяния будет вскрыт скважиной. В самом худшем случае дальность миграции упомянутых элементов составляет не менее 200 м в направлении потока и не менее 100 м вкрест его. Это значит, что гидрогеохимическое опробование позволяет получать геохимическую информацию с площади не менее 200×100 м. Кроме того, иногда есть возможность уточнить местоположение рудного тела с помощью гидрогеохимического опробования.

Все выше сказанное говорит о том, что гидрогеохимическое опробование резко увеличивает поисковую геохимическую эффективность скважин. Однако гидрогеохимическое опробование требует безусловно дополнительных затрат времени и средств. Эти затраты складываются из стоимости самого опробования и стоимости работ по подготовке

скважины к опробованию. Величина же затрат определяется в основном геологическими и гидрогеологическими условиями района и стадиями (масштабом) геологических поисков, так как эти факторы обуславливают методику гидрогеохимического опробования скважин.

В практике приходится встречаться с различными условиями гидрогеохимического опробования. Наиболее простым является опробование скважин, пройденных в массивных горных породах с маломощным покровом рыхлых отложений (5—10 м). Такие скважины бурятся с промывкой чистой водой и для их опробования достаточно кратковременной откачки для удаления промывочной воды (табл. 1, скв. 5). Сложнее опробовать скважины, пройденные в трещиноватых породах, перекрытых на 10—20 м рыхлыми отложениями (табл. 1, скв. 18). Такие скважины проходятся с глинистым раствором различной консистенции и для их опробования необходима разглинизация стенок скважины. Опыт показывает, что для разглинизации скважины, достаточной для поступления в скважину подземных вод, необходимо произвести откачку в течение 4 часов. Еще более сложным является опробование скважин, пройденных в породах, перекрытых толщей рыхлых отложений мощностью 30—60 м. Эти скважины иногда можно проходить без обсадки трубами рыхлой толщи, используя для закрепления стенок глинистый раствор. При промывке таких скважин для опробования, как показывает опыт работ, стенки скважин разглинизируются и обрушаются (табл. 1, скв. 24). Поэтому если иметь целью гидрогеохимическое опробование такой скважины, то ее нужно закреплять на всю мощность рыхлой толщи обсадными трубами.

Для последнего случая приведем ориентировочные расчеты стоимости бурения скважины и дополнительных затрат на подготовку ее к гидрогеохимическому опробованию и на само опробование. Основанием для этого расчета могут послужить данные более чем десятилетнего опыта коллектива кафедры гидрогеологии и инженерной геологии и проблемной геологической лаборатории по опробованию скважин.

Ориентировочный расчет удорожания скважины за счет проведения гидрогеохимического опробования.

1. Расчет расходов на проходку скважины

Таблица 2

№ пп.	Наименование работ	Един. изм.	Цена единицы (руб.)	Кол-во	Сумма (руб.)	Норма времени б/см	Затраты времени б/см
	1	2	3	4	5	6	7
1	Перевозка (включая монтаж и демонтаж)	шт.	285,65	1	285,65	7,0	7
2	Бурение по породам III категории	п. м.	3,99	50	199,50	0,11	5,5
3	Бурение по породам IX категории	п. м.	19,94	150	2991,00	0,60	90
4	Перевозка грузов по дорогам на 100 км	т	7,25	20	145,00		
5	Перевозка на 10 км по бездорожью	т	1,92	85	163,20		
6	Сооружение утепленной вышки с копром высотой 15 метров	шт.	633,72	0,1	63,37	15	1,5
7	Зимнее удорожание		2,96	105	310,80		
8	Полевое довольствие	%	100		830,00		
9	Всего	руб.			4988,52		

2. Расчет расходов гидрогеохимического опробования (включая подготовку к нему)

1	2	3	4	5	6	7	
1	Откачка эрлифтом	б/см	40,74	1	40,74	1	1
2	Перевозка на 100 км по дорогам	т	7,25	0,8	5,78		
3	Перевозка на 10 км по бездорожью	т	1,92	8,0	1,92		
4	Отбор гидрогеохимических проб	шт	2,90	8	23,2	0,072	0,57
5	Зимнее удорожание	б/см	2,96	2	5,92		
6	Трубы 127 мм, оставляемые в скважине	п.м.	2,57	60	154,20		
7	Полевое довольствие	%		100	46,0		
8	Всего	руб.			277,36		

Из табл. 2 видно, что гидрогеохимическое опробование удорожает стоимость скважины на 5,6%. При расчете проходки скважины учтены только прямые расходы, накладные расходы не учтены. При расчете откачки и опробования предполагалось, что все трубы будут оставаться в скважине, тогда как фактически они в большинстве случаев могут быть извлечены. Из сказанного ясно, что фактически удорожание за счет опробования будет значительно меньше.

Большое значение для повышения эффективности имеет правильная методика гидрогеохимического опробования скважин. Во-первых, гидрогеохимическое опробование без предварительной откачки имеет малый эффект, так как в основном в пробы попадает промывочная жидкость, кроме того, стенки скважин заглинизированы и сообщение ее с окружающими водоносными горизонтами очень затруднено, а в ряде случаев совершенно исключается. Максимальная продолжительность откачки, необходимая для опробования, в самых сложных условиях не превышает 1 бригадо-смены, что ведет к удорожанию, не превышающему 2% стоимости проходки скважины. При выборе глубин опробования необходимо руководствоваться как общими соображениями о геологии и гидрогеологии района, так и изучением керна данной скважины. Наибольший интерес для опробования представляют участки повышенной трещиноватости и минерализованные зоны.

Кроме поинтервального отбора проб воды, важным является опробование в процессе проведения откачки через определенные промежутки времени, так как в процессе откачки формирующаяся депрессионная воронка может захватить водные потоки рассеяния зоны минерализации, расположенные как по флангам от скважины, так и ниже по потоку подземных вод. Охарактеризованная геохимически площадь будет тем больше, чем интенсивнее откачка. Если через некоторое время произошло увеличение содержания микрокомпонентов, то иногда можно судить о расстоянии до рудного тела.

Небезынтересно опробование промывочной жидкости в процессе бурения. Если бурение производится чистой водой, то можно получить данные за счет возможного смешения промывочной жидкости с подземными водами. При бурении с глинистым раствором это возможно в значительно меньшей мере, и здесь интерес представляет спектральный анализ глинистой фракции раствора, которая обладает сильными сорбционными свойствами. Малая порция воды, которая отделяется от раствора, может быть использована для определения тяжелых металлов дитизионовым методом. В обоих случаях гидрогеохимическое опробование может дать сведения о наличии здесь минерализации, так

как обогащение раствора за счет пород идет непрерывно. Например, скважины № 2 и 3, пробуренные в 1963 г. близ деревни Бараново, не вскрыли рудное тело, так как были очень мелкие и верхняя часть коренных пород сильно разрушена, в результате чего керн не подняли. Опробование глинистого раствора и определение дитизином суммы тяжелых металлов (свинца, меди, цинка) показало, что эта сумма равна 1500—2000 мкг/л при фоновом содержании ее 35 мкг/л. Дальнейшие исследования установили, что скважины № 2 и 3 близко подошли к зоне окисления вкрапленных сульфидных руд.

Все вышеизложенное показывает большую эффективность в применении гидрогеохимического опробования скважин (Рудный Алтай, Казахстан, Колывань-Томская складчатая зона). Учитывая значительный поисковый эффект и небольшое удорожание буровых работ, необходимо ввести гидрогеохимическое опробование скважин как обязательный вид в комплексе геолого-поисковых исследований.