

**РОЛЬ ГИДРОГЕОХИМИИ В КОМПЛЕКСЕ  
ГЕОЛОГО-ПОИСКОВЫХ РАБОТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ  
ИССЛЕДОВАНИЙ В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

В. М. МАТУСЕВИЧ

(Представлено научным семинаром кафедры гидрогеологии и инженерной геологии)

Гидрогеохимические исследования в Томской области проводятся проблемной геологической лабораторией Томского политехнического института в содружестве с Томской комплексной экспедицией с 1956 года в комплексе со следующими геолого-поисковыми и геофизическими методами: а) маршрутная геологическая съемка, б) картировочное и разведочное бурение, в) шлиховой метод, г) металлометрия, д) геолого-поисковые работы (проходка канав и шурфов), е) магнитная съемка и электропрофилирование.

В комплекс гидрогеохимических исследований входили следующие виды работ: а) маршрутное гидрогеохимическое опробование с геолого-гидрогеологическим описанием точки, б) отбор водных концентратов по методу ТПИ, в) определение суммы тяжелых металлов дитизином, г) металлометрия горных пород и донных осадков, д) изучение химической активности горных пород, е) изучение химического состава природных вод с помощью полевой гидрохимической лаборатории Резникова, ж) режимные наблюдения по некоторым типам вод, з) гидрогеохимическое опробование картировочных и разведочных скважин.

Проверка гидрогеохимических данных проводится на основании сопоставления их с приведенными выше геолого-поисковыми методами. Применение экспресс-анализов, а также своевременное проведение спектрального анализа водных концентратов, горных пород и илов позволяет в значительной степени опробировать гидрогеохимические данные в полевой период. В наиболее интересных участках проектируются разведочные скважины глубиной до 150—200 метров.

Применение гидрогеохимии в комплексе с другими геолого-поисковыми работами позволило решить целый ряд вопросов теоретического и практического характера.

В 1956 году по результатам гидрогеохимических исследований, проводившихся в районе Томь-Яйского междуречья, были намечены участки с аномально-высоким содержанием в водах титана. В 1957 году в непосредственной близости от этих участков были обнаружены россыпи ильменита.

Гидрогеохимические исследования, проведенные в районе россыпей в 1958 году, и экспериментальные работы позволили решить в прин-

ципе вопрос о форме миграции в водах титана, наметить основные гидрогеохимические критерии для выделения участков, перспективных на ильменит. В природных водах россыпей отмечается повышенное содержание титана, хрома, фосфора, а иногда никеля, олова и серебра.

По результатам гидрогеохимических работ 1958 года было выделено несколько участков, перспективных на ильменит. Проверка бурением одного из участков дала положительные результаты.

Весьма эффективно применение гидрогеохимического метода в комплексе с геофизическими исследованиями при выявлении и прослеживании зон тектонических нарушений, скрытых под толщей рыхлых отложений. Так, сопоставление гидрогеохимических данных с результатами магнитометрических исследований в районе Томь-Яйского междуречья позволяет наметить целую серию тектонических зон, протягивающихся вкрест структуры Томь-Кольванской складчатой зоны. На основании буровых работ и гидрогеохимических исследований в районе с. Семилужки прослежена крупная зона разлома, которая намечена в юго-западном направлении. Критериями для выделения тектонических зон, скрытых под рыхлой толщей, служат отложения водами источников карбонатных травертин, повышенное содержание в водах цинка, свинца, серебра, сурьмы и др., несколько повышенная величина сухого остатка и сложный комплекс макрокомпонентов, наличие специфических элементов (цинка, свинца и кобальта) в донных осадках и др.

Интересные данные получаются при сопоставлении шлихового и гидрогеохимического методов по циркониево-титановой минерализации. На участках размыва коры выветривания в природные воды в виде коллоидов и взвешенных частиц попадает значительное количество титана, его спутников: хрома, ванадия и др. В водных концентратах содержание титана достигает  $1,0 \text{ мг/л}$ , хрома —  $0,1 \text{ мг/л}$ , ванадия —  $0,07 \text{ мг/л}$ , олова —  $0,005 \text{ мг/л}$ . В шлихах здесь установлено высокое содержание ильменита, рутила и др.

Применение в комплексе гидрогеохимических исследований металлотометрии донных осадков позволяет полнее охарактеризовать тот или иной участок, а иногда дает дополнительные данные для выполнения тектонических зон. Так, по работам 1958 года южнее с. Семилужки, по рч. Сухой и Гоголевской, по магнитометрическим данным намечается тектоническая зона. Водными концентрациями эта зона выделяется только по двум речкам, а по речке Березовой, расположенной между ними, водные концентраты показали отсутствие или фоновое содержание металлов, характерных для вод зон тектонических нарушений. Тем не менее, в иловых пробах с рч. Березовой по двум точкам получено повышенное содержание многих металлов, в том числе специфические для илов элементы — кобальт и цинк. Отбор водных концентратов здесь производился в период дождей, т. е. в период сильного разубоживания атмосферными осадками, что, по-видимому, и повлияло на содержание в водах металлов.

Результаты гидрогеохимических исследований широко используются геологами Томской комплексной экспедиции при геологической съемке и попутных поисках сульфидной минерализации. По данным гидрогеохимических работ 1959 года были намечены участки с повышенным содержанием в водах цинка, сурьмы, бария и других элементов, приуроченных к Семилуженской зоне разлома. Бурением на этом участке в 1960 году были вскрыты породы с густой вкрапленностью пирита, пирротина, реже халькопирита и сфалерита.

В 1960 году в районе Томь-Яйского водораздела гидрогеохимическими исследованиями прослежены потоки рассеяния свинца, цинка, серебра, сурьмы, мышьяка, бария и стронция, приуроченные к Щербак-

ской зоне смятия. На этих участках канавами вскрыты бурые железняки типа железной шляпы с высоким содержанием свинца, цинка, бария и др. Кроме того, поблизости от одного из участков в свалах найдены глыбы порфиритов с вкрапленностью пирита, халькопирита и сфалерита.

В силу закрытости геологической структуры района особого внимания заслуживает гидрогеохимическое опробование скважин, особенно на участках водоразделов. Оно заключается в интенсивной промывке скважины чистой водой, желонировании трех-четырех объемов столба воды с последующим поинтервальным отбором проб воды для определения макро- и микрокомпонентов. Непосредственно на скважине производятся определения косвенных показателей геохимической обстановки (ионы окисного и закисного железа, рН и кислорода). Интервалы отбора проб задаются по согласованию с геологами и исходя из разреза скважины.

В процессе гидрогеохимических исследований было произведено свыше 500 химических анализов проб воды. Это позволило подразделить природные воды не только по микрокомпонентам, но и по макрокомпонентам. Изучение химического состава вод показало, что воды зон тектонических нарушений характеризуются, как уже отмечалось, несколько повышенной величиной общей минерализации (иногда до 1,0 г/л), преобладанием в ряде случаев иона магния над кальцием, повышенным содержанием хлор-иона, наличием двухвалентного железа и др. Поверхностные воды, верховодка и грунтовые воды в условиях изоляции от более глубоких вод характеризуются чрезвычайно малой величиной сухого остатка (иногда менее 50 мг/л). В случае подпитывания этих вод более глубокими трещинными водами их состав существенно не отличается от последних.

Применение гидрогеохимии в комплексе с другими геолого-поисковыми методами позволяет произвести гидрогеохимическое районирование Томь-Яйского междуречья. Здесь можно выделить два основных типа минерализации:

1. **Осадочная сингенетическая** (комплекс в водах: титан, хром, ванадий, иногда никель и олово). Эта минерализация приурочена к обрамлению структуры Томского вала, к песчано-сланцевым отложениям Томь-Кольванской складчатой зоны и древней коре выветривания.

Иногда осадочная сингенетическая минерализация представлена железомарганцевым комплексом: железо, марганец, титан, хром, никель, реже ванадий.

2. **Постмагматическая минерализация зон тектонических нарушений Томь-Кольванской складчатой зоны.** Следует отметить некоторое различие в комплексах элементов по зонам нарушений, располагающихся в осадочных отложениях верхнего девона и нижнего карбона и по зонам в эффузивно-туфогенной толще. В первом случае комплекс металлов в водах: свинец, медь, цинк, сурьма, причем преобладающими элементами здесь являются цинк и сурьма. Для второго случая характерен более сложный комплекс металлов (свинец, цинк, серебро, сурьма, мышьяк, барий) и значительно более высокое содержание в водах указанных микрокомпонентов по сравнению с первым. Кроме того, здесь отмечены такие специфические элементы в водах, как кадмий и ртуть.

В результате проверки гидрогеохимических аномалий картировочными скважинами на этом участке вскрыты в коренном залегании рудопроявления некоторых металлов и намечена полоса, перспективная для постановки детальных поисков рудных месторождений.