

Член-корреспондент АН СССР С. Н. ИВАНОВ, В. А. ПРОКИН

## РУДОНОСНОСТЬ ЗАХОРОНЕННЫХ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПОСТРОЕК

В эвгеосинклинальных областях на завершающих стадиях проявления начального базальтового вулканизма существовали изолированные центры извержений лав и грубых пирокластов контрастного состава (толеитов и натриевых липарит-дацитов) (<sup>1</sup>, <sup>2</sup>). В результате извержений формировались крупные вулканические постройки с шлейфами туфогенно-осадочных пород. Продукты последующего вулканизма уже заметно отличаются от состава этих построек известково-щелочным составом лав с возросшей ролью калия в щелочах (до 15% от суммы щелочей), порфировостью лав, отсутствием в последних контрастов по составу и обилием и пестротой фаций сопровождающего терригенно-осадочного и пирокластического материала. Обычно это андезитовые и андезит-базальтовые порфириты, хотя встречаются и более кремнекислые лавы.

Благодаря денудации, более позднему осадконакоплению и под влиянием складчатых и разрывных дислокаций форма остатков указанных выше вулканических построек базальтоидных вулканитов усложнялась, и на современных картах они имеют вид вулканических брахиантиклиналей («ацерволитов»). На примерах ряда рудных районов Южного Урала было показано, что эти ацерволиты являются вмещающим промышленные медноколчеданные и полиметаллические месторождения, связанных с последним, кремнекислым, этапом начального базальтового вулканизма.

Буровые работы и детальные исследования многих геологов ((<sup>3-5</sup>) и др.) подтвердили правильность основных положений, высказанных в (<sup>1</sup>, <sup>6</sup>), а интенсивные поиски и разведки, выполненные в промышленных районах Южного Урала, привели к выявлению, видимо, всех медноколчеданных месторождений, выходящих на дневную поверхность. На Южном Урале и в некоторых других районах Союза (Средний Урал, Алтай, Кавказ) на очередь поставлены поиски глубокозалегающих медных месторождений.

Развивая идею (<sup>1</sup>) с учетом (<sup>2</sup>, <sup>7-9</sup>), следует признать, что наиболее перспективными на открытие медноколчеданных месторождений являются вулканические брахиантиклинали, не вскрытые послепалеозойской эрозией, т. е. полностью перекрытые слоистыми туфогенно-осадочными породами и (или) вулканитами уже иной, андезитовой серии. В подобных брахиантиклиналях целиком сохранились от послепалеозойской эрозии все рудные тела, включая их верхние части, наиболее богатые полезными компонентами — медью, цинком, золотом, серебром. В некоторых рудных районах Южного Урала поиски захороненных остатков вулканических построек (ацерволитов) уже были положены в основу планирования поисково-разведочных работ (<sup>10</sup>, <sup>11</sup>), хотя отличия этих образований от вышележащих в полной мере не были еще известны.

Первым этапом прогнозирования погребенных ацерволитов является выделение крупных зон (полей), в которых распространены контрастно-

го состава вулканиты верхних частей разреза начальных геосинклинальных базальтоидов. При этом надо быть очень внимательным к проявлению кремнекислого вулканизма и в более нижних частях вулканогенного разреза. Затем из них выбираются зоны с относительно пологим залеганием пород и с более высоким уровнем эрозии, что определяется по широкому развитию вулканомиктовых пород, граувакковых и полимиктовых терригенных песчаников, обычно перекрывающих рудоносные вулканиты. На площадях распространения последних с учетом геологических и геофизических данных выделяются антиклинальные структуры. В геофизических полях последние фиксируются сейсмическими исследованиями, а также положительными гравиметровыми и магнитными аномалиями, отмечающими эффузивные породы основного состава. При встрече буровыми скважинами вулканических толщ ацверолита, возможное положение оруденения относительно забоев скважин определяется по составу метаморфических минералов (<sup>7</sup>, <sup>9</sup>). Например, пумпеллит-пренитовый парагенезис означает необходимость дальнейшего углубления скважин, а кварц-серицитовый — заложение новых скважин в ближайше более верхние части разреза. Хорошо изученная теперь первичная вертикальная минеральная зональность самих колчеданных месторождений (<sup>8</sup>, <sup>9</sup>) и др.) дает возможность с учетом скважинной геофизики эффективно ориентировать глубокие буровые при обнаружении рудоносной зоны.

Применение указанных теоретических предпосылок и методических приемов прогнозирования, поиска и разведки с учетом других данных позволило выявить в одном из крупнейших колчеданосных районов мира — на Южном Урале погребенные ацверолиты и открыть в них новые медноколчеданные месторождения. Приведем два примера.

Подольский участок расположен в пределах Кизило-Уртазымского синклинария восточного склона Южного Урала. Он имеет размеры около 15 × 8 км и сложен пологолежащими слабо смятыми (углы падения до 15° на запад и восток) слоистыми вулканомиктовыми отложениями среднего девона, относимыми к улутауской свите. За пределами Подольского участка распространены вулканические породы рудоносной спилит-диабаз-кварц-альбитофировой (исходно, по-видимому, толеит-натродацитовый) формации, которые погружаются под слоистые вулканомиктовые толщи, слагающие участок. Последний удовлетворял требованиям, отмеченным выше, и намечившаяся в нем антиклиналь была исследована и разбурена (<sup>12</sup>).

На первой стадии поисков на Подольском участке были проведены сейсмические исследования методом отраженных волн по профилю, расположенному приблизительно вкрест простирания пород. С учетом сейсмических данных определена предполагаемая глубина залегания рудоносных вулканитов под слоистыми вулканомиктовыми отложениями, а в первых выделена пологая антиклиналь. В ашкальной части антиклинали и в ее крыльях пробурены три первоочередных структурно-поисковых скважины глубиной 0,8—1,5 км. Все три скважины на глубинах 0,3—0,5 км вошли в толщу эффузивно-пирокластических пород, а одна из них встретила мощную зону серицит-кварцевых и серицит-хлорит-кварцевых метасоматитов с сульфидной минерализацией. Прослеживание этой зоны буровыми скважинами привело к открытию Подольского медно-колчеданного месторождения. В одну из первых рудных скважин выполнен электрический заряд, позволивший выявить места наибольшей мощности рудных тел.

Колчеданные залежи Подольского месторождения располагаются среди мощной толщи туфов альбитизированных кварцевых дацитовых порфиритов с подчиненными массами лав. Среди этой толщи в лежачем боку рудных тел встречены субвулканические тела натриевых липарит-даци-

товых порфиров с крупными фенокристаллами кварца, сопровождаемые магматическими брекчиями. В всячем боку рудовмещающих кремнекислых вулканитов располагается толща андезитовых плагиоклазовых порфиритов. Широкое развитие грубых туфов и субвулканических пород, большая мощность рудовмещающих кремнекислых вулканитов (более 1 км), куполовидная форма поверхности вулканогенных образований и другие данные позволяют рассматривать рудоносную структуру как погруженную вулканическую постройку.

На Вишневском участке на поверхности эрозионного среза среди поля плагиоклазовых андезитовых порфиритов и их туфов предположительно девонского возраста отмечен крупный (6×4 км) выход грубых туфов и субвулканических тел дацитовых порфиритов и натриевых липарито-дацитовых порфиров. Местами кремнекислые породы превращены в серицит-кварцевые и серицит-хлорит-кварцевые метасоматиты. Куполовидное строение кремнекислых вулканитов и широкое развитие здесь грубых туфов и субвулканических тел позволяют рассматривать этот участок как слабо эродированную вулканическую постройку или ее фрагмент.

На толще туфов андезитовых порфиритов последовательно залегают яшмы бугулыгырского горизонта (эйфель), вулканомиктовые отложения, кремнистые сланцы и полимиктовые песчаники. Осадочные породы, перекрывающие вулканогенные образования, слагают полосу шириной 5 км к западу от Вишневского участка. Поскольку минерализованные кремнекислые породы полого погружаются на запад под туфогенно-осадочные образования, площадь развития последних, названная Западно-Вишневским участком, и была выбрана в качестве объекта поисков скрытых месторождений.

На Западно-Вишневском участке вначале также были проведены сейсмические исследования, отметившие поверхность контакта осадочных и нижележащих эффузивных пород. В последних выделены зоны отсутствия отражающих площадок, которые были интерпретированы как интрузивные тела или метасоматиты. Для проверки этих зон пробурено несколько скважин глубиной 0,5—1 км. Одной из них на глубинах 0,7—0,9 км встречен ряд интервалов серицит-хлорит-кварцевых метасоматитов с прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией. Прослеживание этой зоны по восстанию привело к выявлению медноколчеданных руд, залегающих в виде штокверка среди субвулканических кварцевых альбитофиров. Рудное тело приурочено к не вскрытой эрозией западной части Вишневской вулканической постройки. Возможно, что здесь располагался самостоятельный центр извержений.

Рассмотренные рудоносные вулканические постройки являются остатками стратовулканов, сформировавшихся в заключительные продуктивные фазы натриевого базальтового вулканизма. Магматическая деятельность в виде внедрения поздних кремнекислых субвулканических тел завершилась, возможно, после прекращения извержений контрастных лав спилито-диабазо-кератофировой (толеит-натродацитовый) формации. Продолжительный срок действия вулканических очагов и крупные размеры вулканических построек, содержащих проницаемые зоны, способствовали образованию значительных количеств медноколчеданных руд.

С завершением обследования земной поверхности глубоко захороненные ацерволиты должны быть в старых рудных районах основными объектами поисков медноколчеданных месторождений. Приведенные данные не только имеют научное значение, но и свидетельствуют о неиспользованных резервах медноколчеданной сырьевой базы в подобных районах. Поисковое значение остатков вулканических построек, похороненных под формационно иными отложениями, не ограничивается только меднокол-

чеданными рудами. В аналогичных структурах в других районах могут быть выявлены месторождения золота, серебра, цинка, свинца, и, видимо, молибдена.

Институт геологии и геохимии  
им. А. Н. Заварицкого  
Уральского научного центра  
Академии наук СССР  
Свердловск

Поступило  
23 XI 1973

Банкирское территориальное  
геологическое управление  
Уфа

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> С. Н. Иванов, В. А. Прокин, Г. К. Долматов, В кн. Закономерности размещения полезных ископаемых на Урале. Тр. Горно-геол. инст. Уральск. фил. АН СССР, в. 58, Свердловск, 1962. <sup>2</sup> С. Н. Иванов, Г. Ф. Червяковский и др., В сборн. Эволюция вулканизма в истории Земли, М., 1973. <sup>3</sup> Т. В. Дианова, Ежегодник Инст. геол. и геохим. УНЦ АН СССР за 1974 г., Свердловск, 1972. <sup>4</sup> И. Б. Серавкин, Тр. ЦНИГРИ, в. 95 (1970). <sup>5</sup> В. С. Требухин, Там же. <sup>6</sup> Г. Н. Щерба, В сборн. Подлиметаллические месторождения Рудного Алтая, М., 1957. <sup>7</sup> С. Н. Иванов, В. М. Нечушкин, Геол. рудн. месторожд., № 1, 40 (1969). <sup>8</sup> С. Н. Иванов, С. А. Рокачев, В сборн. Прогнозирование скрытого оруденения на основе зональности гидротермальных месторождений, М., 1972. <sup>9</sup> В. А. Прокин, В. Н. Рудаков, Н. Н. Солодкий, В сборн. Вопросы геохронологии и геохимии докембрия и палеозоя Южного Урала и восточной части Русской платформы, Уфа, 1961. <sup>10</sup> С. Н. Иванов, В кн. Закономерности размещения полезных ископаемых на Урале, 1962. <sup>11</sup> В. А. Прокин, В сборн. Принципы и методика составления металлогенических и прогнозных карт, М., 1966. <sup>12</sup> В. А. Прокин, Разведка и охрана недр, № 12 (1972).