

## ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ОДНОГО ИЗ ПАЛЕОВУЛКАНОВ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СОЛГОНСКОГО КРЯЖА (ВОСТОЧНЫЙ САЯН)

В. А. ГАВРИЛЕНКО

(Представлена пррф. А. М. Кузьминым)

В последние годы в значительной степени возрос интерес к областям развития вулканогенных образований, с которыми нередко бывают связаны многочисленные месторождения цветных, редких и радиосактивных металлов [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11]. Характерной особенностью таких месторождений является тесная пространственная связь их с вулканическими сооружениями, которые, располагаясь вдоль региональных разломов, представляют собой наиболее благоприятные для локализации оруденения геологические структуры [2, 11]. Выявление древних вулканических построек, тщательное изучение их морфологии, внутреннего строения, тектонических особенностей, закономерностей распределения вулканитов в пространстве необходимо для того, чтобы целенаправленно осуществлять поиски месторождений полезных ископаемых в областях аналогичного геологического строения [9, 10].

На протяжении ряда лет автор в составе группы геологов кафедры месторождений полезных ископаемых Томского политехнического института принимал участие в детальных геолого-съёмочных работах, проводимых в юго-восточной части Солгонского кряжа в полосе развития ниже-среднедевонских вулканогенно-осадочных образований. Территория эта характеризуется рядом особенностей, обусловленных расположением ее в области сочленения окраинной части складчатой зоны Восточно-Саянского антиклинория и Северо-Минусинской впадины, в частности, наличием двух четко выраженных структурных этажей, один из которых — нижний, сложен отложениями протерозоя, а верхний — вулканогенно-осадочными породами девона [8].

Девонские образования слагают северо-восточное крыло пологой синклиальной структуры в пределах восточного окончания Северо-Минусинской впадины. На запад-юго-западном фланге крыла синклинали установлен региональный разлом северо-западного простирания, меняющий свое направление на субширотное, почти северо-восточное в юго-восточной части описываемой территории. Разлом характеризуется исключительно сложным строением, обусловленным системой ветвящихся нарушений различных порядков и направлений. Зона разлома имеет значительную протяженность — более 70 км, при ширине до 1 км и прорвана в сильной раздробленности и развальцевании пород. На всем протяжении разломом контролируется цепочка мелких массивов сиенит-порфиров, а также дайки различного состава.

Среди тектонических структур второго порядка особо выделяется ряд крупных поперечных нарушений, причленяющихся к разлому или пересекающих его заложённых, вероятно, в нижнем структурном этаже и проявленных в перекрывающих вулканогенно-осадочных образованиях зонами интенсивной трещиноватости пород. Вдоль разлома, в местах сопряжения или пересечения его с оперяющими поперечными нарушениями, располагается ряд палеовулканов, из которых наиболее крупными являются Кукуевский, Соболий, Жулгетский и Малтатский.

Ниже дается характеристика вулканического центра, расположенного в юго-восточной части изученной территории в верховьях реки Солонечной, в зоне сочленения вышеотмеченного регионального разлома с крупным оперяющим нарушением субмеридионального направления.

Описываемый район представляет собой вулканическую структуру размером около  $3,5 \times 4,0$  км, несколько вытянутую в субмеридиональном направлении. Особенностью ее является пологое ( $5-10^\circ$ ) залегание эффузивных тел по периферии сооружения с резким выкручиванием ( $40-60^\circ$ ) по направлению к центру. В северо-восточной и юго-восточной частях ее эффузивные тела падают соответственно на юго-запад и северо-запад, а в южной и юго-западной появляются обратные падения. На юге структура ограничена разломом, осевую ее часть пересекает зона оперяющего нарушения.

В геологическом строении вулканической постройки принимает участие комплекс вулканогенных пород быскарской серии нижне-среднего девона, представленный мощной эффузивно-пирокластической толщей. Последняя прорвана и инъецирована многочисленными пересекающимися дайками и межпластовыми телами сложной морфологии, сходными по составу и близкими по времени образования с излившимися породами. Вертикальный разрез толщи характеризуется неоднородностью литологического состава. В нижних частях его преобладают основные породы, в верхних — субщелочные и щелочные.

Образования основного состава пользуются довольно широким распространением, но фиксируются на поверхности лишь по периферии описываемой территории. В центральных и северо-восточных частях структуры они перекрыты вышележащими в разрезе субщелочными и щелочными породами. Представлены основные эффузивы переслаивающимися покровами оливиновых базальтов, плагиобазальтов и трахибазальтов, с широким развитием миндалекаменных шлакоподобных разностей, разделяющих отдельные покровы друг от друга. В верхних частях горизонта основных пород, наблюдаемых на юго-западе структуры, развиты пирокластические образования. По внешнему облику базальтовые разности сходны. Это массивные, тонкозернистые породы, нередко с неясно выраженными следами течения, подчеркнутыми ориентировкой вкрапленников оливина, плагиоклаза, калишпата. Шлаковые образования отличаются от базальтов афанитовой основной массой, пористой, часто миндалекаменной текстурой. Ориентировка миндалин, как правило, субпараллельная. Большая часть их выполнена кальцитом, хлоритом. Пирокласты представлены мелко-среднеобломочными и агломератовыми туфами или лавобрекчиями, слагающими маломощные ( $3-5$  м) прослои. Состоят они главным образом из обломков плагиобазальтов. Цемент пород или лавовый, или мелкообломочный, по составу хлорит-пелит-карбонатно-пепловый.

Субщелочные и щелочные образования преобладают на описываемой площади. По петрографическому составу и условиям залегания они разделяются на две группы: а) субщелочные породы — трахилипариты, кварцевые ортофиры, пузырьчатые лавы (шлаковые образова-

ния), фельзит-порфиры, различные туфы и лавы и б) существенно-щелочные разности — щелочные трахиты и фонолиты.

Преимущественными формами залегания субщелочных и щелочных пород являются также покровы и потоки. Характер залегания их, внутреннее строение изменяются в различных участках палеовулкана. Лавовые разности вулканитов преобладают над пирокластическими, последние вместе с трахилипаритами широко развиты в центральной и северо-восточной частях вулканической постройки. Трахилипариты характеризуются флюидалностью, олигофировой структурой, содержат редкие вкрапленники плагиоклаза. К верхним частям покровов трахилипариты постепенно переходят в пузыристые шлакоподобные лавы, интенсивно измененные, с афанитовой основной массой и афировой структурой. Кварцевые ортофиры пространственно тяготеют преимущественно к участкам проявления интрузивных тел сиенит-порфиров, являясь, по всей вероятности, их-излившимися аналогами. Они представляют собой порфировые породы, массивные или иногда флюидалные.

Эффузивные образования кислого состава, фельзиты и фельзит-порфиры встречаются в виде изолированных выходов на небольших площадях и локализуются в сложнопостроенных тектонических узлах в центральной и юго-восточной частях структуры. Это плотные, массивные породы, иногда флюидалные, стекловатые, изредка с редкими порфировыми выделениями полевого шпата. Субщелочные лавобрекчии, туфы, туфопесчаники, туфобрекчии слагают невыдержанные по простиранию, перемежающиеся или фациально замещающие друг друга пластообразные тела пологого падения (10—15°), перекрытые покровами лав.

Весьма интересным является наличие в центральных частях сооружения в отдельных слоях туфов и особенно туфогенных разностей четкой ортировки материала, (ритмичная слоистость) от агломератов в низах разреза, до алевритовых туфов в верхах его. По внешнему облику это мелкообломочные (пепловые или литокристаллокластические туфы) или грубообломочные (агломератовые ксенотуфы) породы с постепенными взаимопереходами, состоящие на 50—60% из обломков различных размеров и формы, представленных ортофирами, трахилипаритами, кристаллами кварца, плагиоклаза, стекла, пепловых частиц. Цементирующая часть пород представлена пепловым или лавовым материалом.

Щелочные трахиты и фонолиты распространены, в основном, на северо-востоке структуры. Ими сложены отдельные блоки и в центральных частях последней. Этим породам свойственны порфировидные, плотные, массивные текстуры. Порфировые выделения округлой или вытянутой формы представлены калишпатам или редкими гексагональными табличками нефелина (щелочные трахиты); причем, отдельные разности их (фонолиты) содержат до 15—20% нефелина. Основная масса пород полукристаллическая, участками фельзитовая с четкой микрофлюидалной текстурой. Несколько западнее блока, сложенного фонолитами, появляются горизонты их туфобрекчий.

В центральной и северо-восточной частях палеовулкана обнаружены субвулканические тела трахилипаритов, имеющие рвущие контакты с вмещающими их вулканитами. Породы характеризуются более четкой раскристаллизацией, чем их покровные фации, но очень неравномерной, вследствие чего они приобретают псевдофлюидалный, полосчатый облик. Особенно широким распространением пользуются разнообразные по составу дайковые образования. В центральной и северо-западной частях структуры они представлены сиенит-порфирами.

кварцевыми ортофирами и микродиоритами, в центральной и северо-восточной — трахилипарит-порфирами и фонолитами, на юге — анамезитами и диабазовыми порфиритами. Для всех даек, за исключением разностей основного состава, характерны малые мощности (0,5—4,0 м), крутые углы падения (75—80°), а также полукольцевое в плане расположение, особенно в северной части сооружения. По периферии вулканической структуры эффузивно-пирокластические образования прорваны серией небольших штокообразных тел кварцевых сиенит-порфиров. Породы эти имеют равномернозернистое порфириновое строение и содержат до 20—30% вкрапленников калишпата, реже плагиоклаза и темноцветных минералов. Основная масса их мелкозернистая с трахитоидной или гранитной структурой.

Совершенно обособленное положение занимают взрывные брекчии и вторичные кварциты. Взрывные брекчии (агломератовые ксенокластолавы) образуют рвущие тела очень сложной морфологии, часто ветвящиеся с раздувами и пережимами, мощностью от нескольких сантиметров до десятков метров. Внешне они характеризуются агломератовой литокластической структурой, брекчиевой текстурой и содержат до 60—70% обломков. Обломки представлены трахитами, кварцитами, углестокремнистыми сланцами фундамента, базальтами, трахилипаритами, песчаниками и т. д. Цемент пород тонкообломочный, темно-серого цвета отличается наличием значительного количества углесто-кремнистого материала наряду с перетертым материалом вмещающих пород. Вторичные кварциты, в виде маломощных линзообразных тел, встречены в восточной части описываемой территории в экзоконтакте штока сиенит-порфиров с фельзитами. Для них типичны белая или желтовато-серая окраска, сахаровидный облик, раковистый излом, плотная массивная текстура, кварц-серицитовый состав.

Таким образом, в юго-восточной части Солгонского кряжа в поясе развития вулканогенно-осадочных образований нижнего-среднего девона (быскарская серия) устанавливается вулканическая постройка, пространственно тяготеющая к зоне пересечения регионального разлома субширотного простирания и крупного поперечного нарушения субмеридионального направления. Внутреннее ее строение характеризуется сложным фаціальным составом вулканогенных образований, обусловленным наличием толщи эффузивно-пирокластических пород, прорванных субвулканическими телами, дайками и силлами сложной морфологии и различного состава. Вулканиты, выполняющие центральные части структуры, представлены конечными магматическими дифференциатами-трахилипаритами, ортофирами и их обломочными разностями — агломератовыми ксенотуфами, а также лавобрекчиями и взрывными брекчиями [2].

Весьма интересным является пространственное расположение субвулканических и дайковых тел, а также лавобрекчий субщелочного состава. Практически все мелкие интрузивные тела сиенит-порфиров тяготеют к периферийным частям структуры, как бы трассируя ее границы. Дайковые образования, тела лавобрекчий нередко характеризуются полукольцевым расположением, залечивая немногочисленные кольцевые нарушения, связанные, вероятно, с проседанием жерла.

Наличие ритмично-слоистых туфогенно-осадочных образований в центральной части сооружения свидетельствует о довольно значительном перерыве вулканической деятельности в нижне-среднем девоне. Развитие в пределах структуры вторичных кварцитов указывает на древнее сольфатарно-фумарольное изменение пород.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ф. И. Вольфсон, Л. И. Лукин. Особенности локализации гидротермального оруденения в различных структурных этажах. Изв. АН СССР, сер. геол., № 10, 1965.
2. В. Н. Котляр. Экструзивы, эффузивы и оруденение. Изв. высших уч. заведений, геол. и разв., № 9, 1960.
3. В. Н. Котляр. О пространственном размещении месторождений, связанных с вулканическими жерлами и трубками взрыва. Зап. Всес. минерал. о-ва, № 2, 1961.
4. В. Н. Котляр. О типах месторождений, связанных с палеовулканизмом. Изв. высш. учебн. заведен., геол. и разведка, № 11, 1962.
5. В. Н. Котляр. О рудоносных вулканических жерлах и их пространственном размещении. Зап. Всес. минер. о-ва, ч. 91, в. 4, 1962.
6. Н. П. Лаверов, В. Н. Козырёв, Л. В. Хорошилов. Некоторые особенности геологии гидротермальных урановых месторождений, приуроченных к экструзивам. Геология рудн. месторожд. № 6, 1964.
7. Н. П. Лаверов, Б. Л. Рыбалов, Л. В. Хорошилов. Геологическая структура урановых гидротермальных месторождений, приуроченных к жерловым фациям эффузивов и субвулканическим интрузивам. В сб. «Вопросы изучения структур рудных полей и месторождений» Тр. ИГЕМ, в. 82, 1962.
8. И. В. Лучицкий. Вулканизм и тектоника девонских впадин Минусинского межгорного прогиба. Изд. АН СССР, 1960.
9. И. В. Лучицкий, Г. М. Фрейд. Проблемы палеовулканологических реконструкций. Тр. лабор. палеовулканологии, в 3. Палеовулканологические реконструкции, лавы и руды древних вулканов. Алма-Ата, 1964.
10. П. Д. Яковлев, В. В. Оленин. Структурные типы рудных полей и месторождений, связанных с вулканогенными формациями. Изв. высших учебн. заведен., геол. и разведка, № 12, 1965.
11. П. Д. Яковлев. Структурные типы рудных полей и месторождений, связанных с вулканогенными формациями. Изв. АН СССР, сер. геолог. № 9, 1967.