

Т. В. ДИАНОВА

**ПРИМЕРЫ ДРЕВНИХ ТУФОЛАВ
В ВУЛКАНОГЕННЫХ ТОЛЩАХ СРЕДНЕГО
УРАЛА**

*(Горногеологический институт Уральского филиала
АН СССР)*

Своеобразные горные породы, называемые туфолатами и игнимбритами, хорошо известны в молодых вулканических областях, где они детально изучаются. Соответствующие палеозойские образования изучены недостаточно, отчасти из-за измененности и плохой обнаженности вулканических продуктов, отчасти в связи с общим отставанием палеовулканических исследований. В литературе имеются подробные описания некоторых верхнепалеозойских туфолатов и игнимбриатов Тянь-Шаня и более древних — девонских — игнимбриатов Рудного Алтая. Для Урала имеются указания на игнимбриаты в каменноугольных вулканогеенных толщах Южного Урала, кратко описаны силурийские туфолатаы на Среднем Урале. На Урале туфолатаы и игнимбриаты как правило не выделяются среди обломочных вулканических пород. Туфолатаы иногда упоминаются, но характеристика их не приводится, и, возможно, под этим названием подразумеваются разные породы.

Дискуссия о том, являются ли арктические и другие подобные им образования туфолатами или игнимбритами, сыграла положительную роль, вызвав углубленное изучение таких пород не только в Армении, но и в других вулканических областях. В результате этого выяснилось, что имеются разнообразные породы, промежуточные между пирокластическими и лавовыми. В настоящее время все более определенно намечается разделение понятий туфолатов и игнимбриатов, которые первоначально были синонимами.

При геологических исследованиях в вулканогеенных толщах среднепалеозойского возраста на Среднем Урале встречаются горные породы, которые по внешнему виду и структуре соответствуют туфолатам и игнимбритами. Эти образования изучены нами в двух районах: в Павдинском, в главной (Тагило-Магнитогорской) вулканогеенной зоне и на Султановском колчеданном месторождении в восточной (Алапаевско-Брединской) вулканогеенной зоне. Туфолатаы, распространенные в этих районах, различны по петрографическому составу и стратиграфическому положению.

В Павдинском районе туфолатаы распространены в силурийских (нижнелудловских) вулканогеенных отложениях и имеют андезитовый состав. В той же вулканогеенной толще встречаются измененные туфолатаы липаритового состава, а также метаморфические породы, сохраняющие структуру туфолатов. Туфолатаы андезитового состава хорошо обнажены по берегам рек Ляли и Яборовки, где видно их залегание и взаимоотношение с

туфами и порфиритами. На р. Ляле близ поселка Мелехина туфолавы обнажены на площади 0,5 X 2 км. Наибольшая площадь, занятая ими, равна 1,5 X 3 км. Мощность туфолав не установлена, в отдельных обнажениях они слагают отвесную стену высотой до 10—15 м.

По внешнему виду туфолавы андезитового состава представляют собой неоднородно окрашенную пятнистую породу, в которой беспорядочно чередуются участки разного цвета, структуры и количественных соотношений составляющих минералов. Окраска отдельных участков породы от светло-зеленой до темной—серо-зеленой. В других случаях пятнистая туфолава содержит включения вулканических бомб шаровидной или эллипсоидальной формы, количество и размер которых непостоянны; наиболее часто встречаются бомбы размером 10—15 см в поперечнике. Туфолавы пространственно тесно связаны с настоящими вулканическими туфами, а также с лавами (порфиритами). В целом они залегают выше туфов и покрываются порфиритами того же состава, но связаны с теми и другими постепенными переходами, что хорошо видно в береговых обнажениях упомянутых рек. Андезитовые порфириты в отдельных участках содержат различное количество вулканических бомб, причем не заметно никаких границ между этими участками. Нередко в одном и том же обнажении по направлению к вершине скалы порфирит сменяется туфолавой, включающей вулканические бомбы, количество которых по направлению вверх возрастает. В других случаях смена туфов и туфолав порфиритами наблюдается в горизонтальном направлении; при этом в породе постепенно уменьшается количество включений и связующая масса становится все более однородной.

В прозрачных шлифах туфолав видна такситовая текстура. Темноокрашенные участки представляют собой измененный андезит (андезитовый порфирит) с пилотакситовой и гиалопилитовой структурой. В составе основной массы порфирита содержатся микролиты альбитизированного плагиоклаза, хлорита, кварца, халцедона, карбоната, лейкоксена, магнетита. Вкрапленники принадлежат моноклинному пироксену и плагиоклазу (андезин). Пироксен частично замещен хлоритом или смесью хлорита и халцедона. Светлоокрашенная часть породы, которая связывает темноокрашенные участки, наподобие цемента, представляет собой тот же порфирит, но с основной массой, обогащенной халцедоном. В редких случаях между разнородными частями туфолав наблюдаются резкие границы, обычно же в породе невозможно отделить «обломки» от «цемента». Неоднородный характер структуры нередко выражен только разной ориентировкой микролитов или вкрапленников альбита в разных участках порфирита; в некоторых случаях вкрапленники являются общими для участков разного строения, располагаясь в пограничной их зоне. Вероятно, различие в структуре, а также в характере последующего изменения разных участков туфолавы обусловлено первичной неоднородностью лавы, возникшей в процессе ее излияния и охлаждения.

Вулканические бомбы, иногда присутствующие в туфолавах, представлены плотным порфиритом с зеленовато-серой основной массой и вкрапленниками белого и зеленовато-белого полевого шпата. Микроскопически вулканические бомбы определяются как пироксено-плагиоклазовый порфирит с вкрапленниками основного андезина и моноклинного пироксена. Основная масса вулканических бомб состоит из кварца, альбитизированного плагиоклаза, хлорита, магнетита, лейкоксена, имеет микролитовую, реже интерсертальную структуру, в отдельных участках иногда сохраняются следы перлитовой текстуры.

По химическому составу павдинские туфолавы близки к основным андезитам. По сравнению со средними типами андезитовых лав для анализированных образцов туфолав, как и для всей вулканогенной толщи, к кото-

рой они принадлежат, характерно более низкое общее содержание щелочей и преобладание натрия в сумме щелочей. Обособленные включения в туфолавах по химическому составу приближаются к андезито-дацитам.

Туфолава липаритового состава в Павдинском районе встречена в одном выходе. Окраска породы пятнистая: буровато-зеленая с округлыми и неправильной формы пятнами светло-розового цвета размером в несколько миллиметров. В массе породы и в светлых пятнах видны вкрапленники светло-розового полевого шпата и более редкие мелкие вкрапленники кварца. Под микроскопом хорошо видно неоднородное строение туфолавы. Светло-розовая часть представляет собой участки, раскристаллизованные в агрегат лейстовидных зерен альбита. Темноокрашенная часть породы состоит из аллотриоморфно-зернистого агрегата альбита, кварца и небольшого количества хлорита в виде мелких чешуек или их скоплений. По границам этих участков развит мелкочешуйчатый хлорит.

На Султановском месторождении палеозойские горные породы перекрыты осадками мезозоя и кайнозоя мощностью 50—60 м и на поверхности не обнаружены. Интересующие нас вулканогенные образования встречены в рудовмещающей толще среднего девона. Они пересечены несколькими скважинами в южной части рудного поля на глубинах около 130 м мощность их определяется весьма приближенно в 10—15 м. Условно мы назвали эти породы тоже туфолавами, хотя по петрографическим признакам они более близки к игнимбрикам.

Султановские туфолавы залегают среди измененных плагиолипаритов (кварцевых альбитофиров) и их туфов, с которыми связаны постепенными переходами. По внешнему виду это массивные породы неоднородной пятнистой окраски; обычно в темно-зеленой породе видны округлые или овальные пятна размером 1—3 см розового цвета. Связующая масса в свою очередь часто имеет пятнистую окраску. Границы розовых пятен в большинстве случаев нечеткие, расплывчатые. Иногда пятна более четко обособлены за счет прожилков гематита. Невооруженным глазом в породе видны мелкие, не более 2 мм порфиновые выделения розового полевого шпата и серого кварца; те и другие вкрапленники большей частью равномерно рассеяны в породе, иногда наблюдается преимущественное развитие вкрапленников полевого шпата в розовых пятнах. В других образцах в розовато-зеленой пятнистой массе с единичными вкрапленниками кварца и полевого шпата присутствуют лепешковидные и неправильной формы включения с темно-серой основной массой и более обильными выделениями кварца и полевого шпата, которые зачастую пересекают границы включений.

На пришлифованной поверхности образцов отчетливо выступает обломочное строение связующей массы рассматриваемых пород. В отраженном свете при небольших увеличениях видны линзовидные или неправильной формы обломки, которые примыкают друг к другу или разделяются узкими полосками более светло-зеленого цвета, местами скоплениями гематита. В зеленой связующей массе обнаруживаются розоватые обломки, подобные крупным розовым «пятнам». Линзовидные обломки параллельно ориентированы, небольшая часть неправильной формы обломков расположена беспорядочно. В некоторых образцах, наряду с обломочным сложением, отчетливо видна структура течения. В керне одной скважины направление вытянутости розовых пятен породы составляет с осью зерна 25° , на основании чего можно предполагать, что они залегают в виде потока с падением под углом около 40° в юго-западной части вулканической постройки.

В прозрачных шлифах выявляется такситовая текстура и значительное изменение султановских туфолав. Под микроскопом видно чередование участков с разной структурой и разным характером изменения. Чаше все-

го в светлой фельзитовой серицитизированной массе наблюдаются более темные участки с большим количеством хлорита и сферолитов. В обогащенных хлоритом частях иногда присутствуют микролиты альбита, а также сохраняется перлитовая отдельность. В других случаях светлая часть породы неоднородна по структуре: местами микрофельзитовая, сферолитовая. Порфиновые выделения представлены кварцем, альбитом псевдоморфозами карбоната по плагиоклазу. По-видимому, разнородные по структуре и составу участки породы представляют собой обломки, но границы их в большинстве случаев неотчетливы, и наряду с угловатыми участками наблюдаются полосы разного строения. Под микроскопом видно, что темные лепешковидные включения в породе не являются обособленными, какими они выглядят в образце. Основная масса в этих включениях имеет перлитовую текстуру с округлыми участками, сложенными хлоритом и разобщенными микросферолитовыми агрегатами халцедона.

Вопрос происхождения горных пород, промежуточных между лавами и туфами, который является спорным для продуктов молодого вулканизма, особенно сложен в отношении палеозойских вулканогенных образований. О происхождении тех горных пород, примеры которых нами охарактеризованы, мы можем высказать только предварительные сообщения.

Туфолавам Павдинского района присущи следующие особенности: неоднородное строение, отсутствие ясных границ между разнородными частями породы, иногда примесь вулканических бомб, структуры, характерные для лав, а не для пирокластов, что позволяет их отнести к собственно туфолавам. При образовании главную роль, по-видимому, играло переплавление корки остывающей лавы, но наряду с этим имело место микрофонтанирование лавы и падение вулканических бомб в раскаленную лаву.

Султановские туфолавы имеют обломочное строение цементирующей массы, однако считать их игнимбритами у нас нет достаточных оснований. Мы полагаем, что эти породы могли образоваться при излиянии неоднородной лавы, вернее своеобразного «туфа», из трещины или паразитической жерловины вулкана.

На Урале, как и в других областях древнего и молодого вулканизма, распространены и туфолавы, и игнимбриты. Для разделения их и выяснения способа образования необходимы специальные исследования.

В заключение считаем необходимым сделать некоторые замечания о номенклатуре рассматриваемых горных пород. Если для кайнотипных их представителей применимы, с некоторой долей условности, названия «туфолава» и «игнимбрит», то для древних, зеленокаменно перерожденных вулканогенных образований эти названия можно применять лишь пользуясь единой номенклатурой эффузивных и вулканокластических пород, и с добавлением прилагательного «измененный».

Пользуясь существующей сейчас двойной номенклатурой, палеотипные игнимбриты, в соответствии с предложением А. Н. Заварицкого, можно называть игнимбритовыми порфирами, игнимбритовыми кварцевыми альбитофирами и т. д. Палеотипные туфолавы, по-нашему мнению, лучше называть такситовыми порфиритами, такситовыми кварцевыми альбитофирами и т. д. Такие названия, как «игнимбрит кварцевого порфира», «туфолава андезитового порфирита», представляются нам неудачными, как, впрочем, и общепринятые термины «туф порфирита», «лавовая брекчия порфирита» и т. п.