

В. И. ТИХОНОВ, В. А. КИГАЙ

**НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ
ВУЛКАНИЧЕСКОГО КОНУСА ШАПОЧКА НА КАМЧАТКЕ**

В связи с изучением тектоники Камчатки в 1956 г. авторами была закартирована восточная часть потухшего и сильно эродированного вулкана Шапочка, находящегося на широте г. Петропавловска, юго-западнее пос. Начики в бассейне рек Плотниковой и Банной.

Центральная часть вулкана располагается на стыке двух крупных структур — антиклинория Срединного хребта, построенного отложениями палеозоя и мезозоя, и Начикинского прогиба, выполненного образованиями третичной системы. Сопряжение этих структур происходит по крупному тектоническому шву, к которому, видимо, приурочен канал вулкана.

Сама вулканическая постройка слагается из нескольких лавовых толщ и невыдержанных по простиранию горизонтов пирокластического материала. Каждая вышележащая толща ложится на размытую поверхность подстилающей. Удалось выделить четыре толщи, породы которых достаточно четко различаются как макроскопически, так и под микроскопом.

Первые три толщи образовались в результате последовательной деятельности центрального канала и представлены, в основном, андезитами и андезито-базальтами. Четвертая толща принадлежит потоку кислых лав, излившихся из бокового кратера.

Главная масса описываемых пород представлена андезито-базальтами, сравнительно однообразными по составу и структуре. Это мелкозернистые порфиоровидные породы, сложенные плагиоклазом-лабрадором, гиперстеном, авгитом, роговой обманкой и обогащенные пиритом. Вкрапленники представлены главным образом плагиоклазом, и в подчиненном количестве — одним или несколькими из перечисленных темноцветных минералов. Отдельные зерна пирита настолько крупны, что играют роль вкрапленников. Основная масса имеет интерсертальную пилотакситовую или гиалопилитовую структуру; количество стекла в основной массе редко превышает 25%, причем стекло обычно также раскристаллизовано с образованием тончайших лейст и неправильных зерен более кислого плагиоклаза. Структура таких участков раскристаллизованного стекла — пойкилитовая или фельзитовидная. Кроме плагиоклаза, встречаются мелкие зерна гиперстена и авгита, и обильная вкрапленность пирита.

Обычна слабая флюидальная текстура основной массы, изредка встречаются витрофировые разности. Вкрапленники плагиоклаза имеют в длину от 0,4 до 2 мм, идиоморфны, чаще это вытянутые призмы, реже крестообразные или сложные сростки нескольких зерен. Состав их — чаще всего основной Лабрадор (№ 65—68), у зональных зерен краевые каемки сложены основным андезитом (№ 45—47), таков же состав некоторых крупных лейст.

Во всех разностях андезитов-базальтов горы Шапочки количество плагиоклаза значительно превышает количество остальных минералов. Пирокластические образования в изученном районе играют резко подчиненную роль и представлены туфами, туфолавами и лавобрекчиями.

Туфы подвергаются сильным вторичным изменениям (хлоритизация, карбонатизация, лимонитизация, перекристаллизация основной массы в фельзитоподобный агрегат), так что определить состав первичных цветных минералов в них не всегда возможно.

Лавы местами также сильно затронуты вторичными изменениями. Здесь роговообманковые андезитов-базальты подвергаются частично катаклазу и перекристаллизации, в основной массе возникают гнезда мелкозернистого кварца, пятна карбоната и хлорита; по вкрапленникам цветных развивается вторичный биотит и эпидот, а плагиоклазы замещаются серицитом и карбонатом. Спорадически в толще лав встречаются также участки с цеолитовыми, кварц-карбонатными или кварц-лимонитовыми миндалинами и участки развития карбоната, кварца, хлорита и лимонита, серицита и эпидота по минералам вкрапленников.

По характеру цветных минералов андезитов-базальты подразделяются на следующие группы: 1) гиперстеновые, 2) двупироксеновые, 3) роговообманковые, 4) биотитовые.

В каждой выделенной группе соответствующий цветной минерал составляет не менее 90 % от всех цветных составляющих.

В каждой группе присутствуют также почти чисто плагиоклазовые разности, в которых лишь единичные выделения или реликты того или иного цветного минерала позволяют отнести их к какой-либо группе андезитов-базальтов.

Первая толща

Первая толща вулканогенных пород залегает резко несогласно на древнем основании, перекрывая как отложения мела, так и третичной системы. В основании залегают темные почти черные с бурым оттенком, а также бурые и красновато-бурые плотные породы андезитового состава. Основная масса плотная, тонкокристаллическая с сравнительно мелкими, неправильной формы, кристаллами плагиоклаза. Туфогенные прослойки редки. Текстура массивная и толстослоистая. В верховьях рек Ипукик и Уздач встречены два маломощные прослоя туфоагломератов, выклинивающихся к северо-востоку.

Вторая пачка представлена красновато-бурыми и серовато-бурыми эффузивными породами с многочисленными крупными, удлиненными вкрапленниками плагиоклаза. Пачка содержит много туфогенных прослоев, а также значительное количество мощных горизонтов туфоагломератов и туфобрекчий. Наибольшая мощность горизонтов пирокластических пород отмечается в верховьях рек Ипукик и Уздач. К северо-востоку они резко уменьшаются в мощности и выклиниваются. Слоистость пород грубая. Выше залегают плотные, серые с буроватым оттенком эффузивы с крупными вкрапленниками плагиоклаза и мелкими — темноцветных минералов. Туфогенных прослоев мало, но встречено большое количество горизонтов туфоагломератов и туфобрекчий, выклинивающихся в северо-восточном направлении. Породы обладают хорошей слоистостью.

Общая мощность толщи в бассейне верхнего течения рек Ипукик и Уздач достигает 450—550 м и уменьшается к северо-востоку до 300—350 м.

По петрографическому составу в первой толще выделяется три группы пород. Первая группа представлена роговообманковыми андезитов-базальтами. Мощность пород этой группы наибольшая и отвечает двум нижним пачкам. Вторая группа представлена биотитовыми андезитами и

третья — двупироксеновыми андезито-базальтами. Вторая в третья группы пород имеют значительно меньшую мощность и слагают третью пачку. Соотношения между последними группами из-за небольшой мощности и недостаточной обнаженности остались не вполне выясненными. Возможно они представляют самостоятельные толщи пород и были в дальнейшем размыты, сохранившись лишь на небольших участках.

Петрографическая характеристика выделенных групп следующая. **Роговообманковые андезито-базальты.** Для этих пород характерно присутствие роговой обманки только во вкрапленниках своеобразной формы — в виде игл и сильно вытянутых ромбов, опацификация зерен. Длина вкрапленников роговой обманки колеблется от 0,3 мм до 3—4 мм. Объем вкрапленников редко превышает 10% объема породы, причем плагиоклаз преобладает. Основная масса гиалопилитовая с флюидалной текстурой, длина лейсточек плагиоклаза в ней измеряется сотыми долями миллиметра. Другие цветные минералы отсутствуют.

Группа в целом отчетливо подразделяется на две подгруппы: 1) андезито-базальты с реликтами роговой обманки; 2) андезито-базальты со свежей роговой обманкой.

Первые распространены шире, более мелкозернисты (длина вкрапленников редко достигает 1 мм), редкие вкрапленники роговой обманки в них нацело замещены лимонитом, вторичной слюдой, иногда тонкозернистой кварц-полевошпатовой массой.

Вторые содержат несколько большее количество вкрапленников, часто более крупных, роговая обманка базальтическая, плеохроирует от светло-бурого до оранжево- или черно-бурого, реже имеет зеленую окраску.

Биотитовый андезит. Порода несколько более кислая, чем описанные ранее, содержит небольшие (до 0,4 мм) изометричные или тол-стопризматические вкрапленники основного андезина (№ 45—48). Темно-бурый биотит присутствует и во вкрапленниках, и в основной массе в виде узких хорошо оформленных табличек. Длина вкрапленников биотита достигает 1,5 мм.

Гиалопилитовая основная масса обладает отчетливой флюидалностью.

Двупироксеновые андезито-базальты. Для пород этой группы характерны порфиновые структуры. Вкрапленники представлены Лабрадором, гиперстеном и моноклинным пироксеном. Размеры вкрапленников по длинной оси от 0,4 до 2—3 мм, часты гломеропорфиновые сростки. Основная масса в порфировидных разностях сложена беспорядочно расположенными лейстами плагиоклаза, призмочками гиперстена, моноклинным пироксеном и мелкими зернами пирита. В порфировых разностях характер вкрапленников не меняется, но они погружены в тонкую гиалопилитовую массу.

Вторая толща

Резко несогласно на породах первой толщи залегают плотные светло-серые и серые вулканогенные породы, принадлежащие второй толще. Несогласное залегание ее на нижележащей толще отчетливо фиксируется на водоразделе рек Зиазова — Ипукик.

Отложения второй толщи представлены серыми и светло-серыми плотными эффузивами, с хорошо раскристаллизованной массой и ясно заметными кристаллами темноцветных минералов. В основании пород толщи имеют массивное и толстослоистое сложение, в верхней части и ближе к центральной части вулкана они обладают плитчатой отдельностью. Туфогенных прослоев мало. В верховьях рек Ипукик и Уздач отмечается несколько горизонтов туфоагломератов и туфобрекчий, которые выклиниваются к северо-востоку.

Под микроскопом породы толщи определены как гиперстеновые андезито-базальты. По своей характеристике они очень близки к двупироксеновым андезито-базальтам, отличаясь лишь резко подчиненным значением вкрапленников моноклинного пироксена и заметно пониженным содержанием пирита.

В этой группе пород широко представлены разности почти чисто плагиоклазовые. Обычно это наиболее тонкозернистые порфиоровые или афировые породы с гиалопилитовой или пилотакситовой структурами основной массы. Мощность толщи в верховьях р. Охманк — 160—180 м, в верховьях р. Уздач — 320—360 м.

Третья толща

В районе горы Шапочка на размытых отложениях второй толщи резко несогласно залегают серые и желтовато-серые плотные, плитчатые андезито-базальты. Кроме того, толща содержит несколько горизонтов туфобрекчий и туфоагломератов. Для этих пород характерно присутствие во вкрапленниках как роговой обманки, так пироксена и биотита. Видимая мощность — 250 — 300 м.

Четвертая толща

К востоку от вулкана Шапочка выделяется покров кислых лав, несогласно перекрывающий все вышеописанные толщи. В низах толщи эта светло-серые, а в верхней части — светлые желтовато-белые или розовато-бурые пористые породы. К контакту этих разностей приурочены горизонты обсидиана. Породы представлены флюидальным липаритом с мелко-сферолитовой основной массой и редкими вкрапленниками зонального плагиоклаза и темно-бурого биотита. Мощность толщ в верховьях р. Озерной достигает 400—450 м и сокращается на восток до 300—340 м.

Общее уменьшение мощности вулканогенных толщ от верховьев рек Уздач и Ипукик, на восток и северо-восток к долине р. Плотниковой, т. е. на расстоянии 12—15 км, достигает 400—500 м.

Общую структуру конуса вулкана Шапочка можно реставрировать по направлению и величине наклона лавовых покровов (рис. 1). Так, на водоразделе рек Зиазовой — Ипукик покровы наклонены на северо-северо-восток, на водоразделе рек Ипукик — Уздач — на северо-восток, а в районе г. Шапочка — на восток и юго-восток. Углы наклона покровов лав в верховьях рек Чирельчик, Ипукик, Уздач достигают 20—25°, а близ долины р. Плотниковой лавы залегают практически горизонтально. Мощность вулканогенных толщ возрастает от долины р. Плотниковой к верховьям названных речек и в них появляется большое количество пирокластического материала. Из наблюдаемых фактов следует, что канал вулкана располагается не у горы Шапочка, как полагали Б. И. Пийт и А. Н. Заварицкий, а видимо, в верховьях рек Учуден и Халзан. Периферическая часть изученного участка вулканического конуса располагается в долине р. Плотниковой, таким образом, диаметр его основания, видимо, достигает 30—40 км.

Вулканогенная серия вулкана Шапочка состоит, как минимум, из четырех толщ. Формирование всех отмеченных толщ разделялось некоторыми промежутками времени, в течение которых созданный ранее вулканический конус несколько разрушался, оставаясь в то же время положительной формой рельефа. Последующее излияние лав надстраивало конус вулкана и несогласно перекрывало эродированные нижележащие толщи. Причем, естественно, наклон лавовых покровов вышележащей толщи в центральных частях вулкана был круче, чем в подстилающей. При удалении от центральных частей вулкана к периферическим эти несогласия постепенно затухают и становятся совершенно незаметны.

Угловые несогласия в центральных частях весьма значительны, так например, в районе горы Шапочка гиперстеновые андезито-базальты второй толщи, падающие на восток-юго-восток под углом $10-12^\circ$, перекрываются плитчатыми андезито-базальтами третьей, падающими на юго-восток под углом $20-25^\circ$. Таким образом, без каких-либо складчатых деформаций, несогласия внутри толщ данного вулкана достигают $10-12^\circ$.

Рассматривая структуру вулкана Шапочка нельзя оставить без внимания и разрывные нарушения. Основная масса вулканогенных пород данного участка, видимо, находится в грабене и отделяется от смежных участков структуры разломами. Один из них прослеживается в северо-западном направлении у подножья горы Зеркальце и отделяет выход гранодиоритов и песчано-сланцевые толщи неогена от эффузивных толщ вулкана. Системы разрывов, к зонам дробления которых приурочили свои долины речки Зиазова и Чирельчик, отделяют область распространения туфокремнистой свиты мела (?) на западе от эффузивных толщ вулкана — на востоке. По останцам нижнего лавового покрова, сохранившимся на левых бортах долин рек Зиазова и Чирельчик, устанавливается вертикальная амплитуда перемещения, достигающая после отложения вулканогенных толщ данного вулкана $300-400$ м. Кроме крупных разрывных нарушений, наблюдается система мелких разрывов и трещин. Система нарушений, располагающаяся радиально по отношению к жерловой части вулкана, является ведущей. К ней приурочены долины рек Ипукик и Уздач, а также кластические дайки.

В связи с вышеизложенным не безынтересно рассмотреть расположение горячих источников по отношению к структуре вулкана. Начикинские источники располагаются в 18 км к северо-востоку от кратера вулкана Шапочка, горячие ключи р. Банной в 26 км к юго-востоку от него, а ключи р. Шикова в 24 км к юго-западу. Другими словами, все горячие источники данного района располагаются по разломам, примерно, на равных расстояниях от жерла вулкана и в периферической части основания его конуса. В зонах разломов, удаленных от основания вулканического конуса, горячих источников не наблюдалось.

ВЫВОДЫ

1. Канал вулкана Шапочка располагается в зоне разлома, на стыке антиклинория Срединного хребта и Начикинского прогиба.

2. Диаметр основания вулканического конуса $30-40$ км, а кратер располагался в верховьях рек Халзан и Учуглен.

3. Вулкан построен несколькими толщами андезито-базальтов, залегающих с разрывом одна на другой. В них наблюдается эволюция андезито-базальтов от более кислых к более основным. Пирокластический материал этих толщ тяготеет к центральной части вулкана.

4. Липариты изливались из бокового кратера, расположенного в районе горы Шапочка и образуют не куполы, а покров.

5. В центральных частях вулканического сооружения первичный наклон покровов лав достигает $20-25^\circ$, в периферических — лавы залегают почти горизонтально.

6. Угловые несогласия внутри эффузивных толщ данного вулкана без каких-либо складчатых дислокаций достигают $10-12^\circ$.

7. Устанавливается приуроченность горячих источников к зонам разломов, расположенных в периферической части вулканического конуса.