

УДК 551.24:552.122(479.24+25)

ГЕОЛОГИЯ

М. И. РУСТАМОВ

## КАЛЬДЕРЫ С КОНФОКАЛЬНЫМИ ГРАНИТОИДАМИ — НОВЫЙ МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЙ ТИП ПРОЯВЛЕНИЯ МАГМАТИЗМА НА МАЛОМ КАВКАЗЕ

(Представлено академиком Д. С. Коржинским 3 II 1976)

Вулкано-тектонические структуры, к которым относятся и кальдеры, представляют огромный интерес для решения многих проблем магматической геологии и рудогенеза. До последних лет на Малом Кавказе еще не были выявлены кальдеры, а морфогенетический тип многочисленных гранитоидных интрузивов, развитых в мел-палеогеновых прогибах, оставался без должного внимания.

Механизм формирования третичных гранитоидов юга Малого Кавказа сопоставлялся нами с таковым интрузий кальдер проседания (<sup>1, 3</sup>). Это нашло подтверждение в последующих исследованиях, сопровождавшихся крупномасштабным картированием и палеовулканической реконструкцией вмещающей рамы интрузивов. В результате впервые были установлены Алангезская, Саккарсуинская и Лякатахская кальдеры и гранитоидные интрузивные комплексы центрального типа.

Лякатахская кальдера, площадью 70 км<sup>2</sup> с тремя интрузиями центрального типа, является уникальной вулкано-тектонической структурой Малого Кавказа. Благодаря некоторой отдаленности ее от зоны интенсивного гранитоидного магматизма и обнаженности на верхнем эрозионном срезе, в ней, в отличие от Алангезской и Саккарсуинской кальдер, почти полностью сохранились элементы вулкано-тектонических структур.

Сведения о геологическом строении района приведены на рис. 1. Формирование кальдеры происходило в завершающую геосинклинальную стадию развития Ордубадского синклиория в связи с пароксизмом верхне-лютетского этапа вулканизма. Более детальное расчленение образований среднего эоцена позволяет воссоздать следующую последовательность процесса кальдерообразования и формирования конфокальных интрузий (рис. 2).

После завершения ипр-лютетского этапа вулканизма происходило отложение туфогенно-флишовой толщи (850 м) лютета с довольно редкими пачками вулканогенных пород. Анализ фаций и мощностей показывает, что к концу периода осадконакопления этой толщи начал проявляться субширотный разлом глубокого заложения, а на его юго-восточном блоке — конседиментационное поднятие. Особенно резко они вырисовываются со времени осадконакопления пирокласто-аргиллитового горизонта (60—270 м), что нашло отражение в проявлении здесь по глубинным разломам первых импульсов извержений и интенсивного размыва свода конседиментационного поднятия. Это может служить прямым геологическим признаком зарождения и развития периферического магматического очага до настоящего пароксизма вулканизма, причем состав ранних продуктов извержений, а также другие факты, приведенные ниже, говорят о первичном андезитовом составе магмы в периферическом магматическом источнике.

К периоду образования пирокластовой толщи рост периферического очага и повышение общего напряжения в камере привели к интенсивной

The map shows a complex geological structure with various units and faults. The legend includes the following symbols:

- 1. Dotted pattern (likely sedimentary rocks)
- 2. Cross-hatched pattern (likely igneous rocks)
- 3. Vertical lines (likely metamorphic rocks)
- 4. Wavy lines (likely unconformities)
- 5. V-shaped symbols (likely faults)
- 6. Horizontal lines (likely faults)
- 7. X symbols (likely faults)
- 8. Plus symbols (likely faults)
- 9. Solid black area (likely a lake or reservoir)
- 10. Diagonal lines (likely faults)
- 11. Fault with a specific symbol
- 12. Fault with a specific symbol
- 13. Fault with a specific symbol
- 14. Fault with a specific symbol
- 15. Fault with a specific symbol

The map also shows the location of the city of Lankaran (Ланкаран) and the border of the USSR (СССР).

Характерно, что мощность пирокластовой толщи в прикальдерных разрезах равна 1000–1100 м, на расстоянии 15 км 440–550 м, а на расстоянии 24 км (в районе Иландаг) 40–60 м. Объем изверженного материала только лишь в бассейнах рек Алинджачай и Гилянчай составляет более 320 км<sup>3</sup>. Извержение больших объемов магматического материала в короткий срок приводило к опустошению периферического очага и проседанию вулканических построек, что способствовало формированию Лякатахской кальдеры. Проседание удлиненного эллипсоидального блока примерно на 700 м вдоль глубинного разлома происходило по кольцевым и коническим

разломам, причем наибольшая амплитуда перемещения присуща кольцевым структурам, представленным дуговидными зонами (шириною до 450 м) интенсивно рассланцованных слоев с вертикальными, порою хаотическими падениями. По мере проседания в окружениях кольцевых зон образовывались протяженные, широкие антиклинальные складки, а по конечным разломам — узкие и короткие сближенные антиклинали и синклинали.

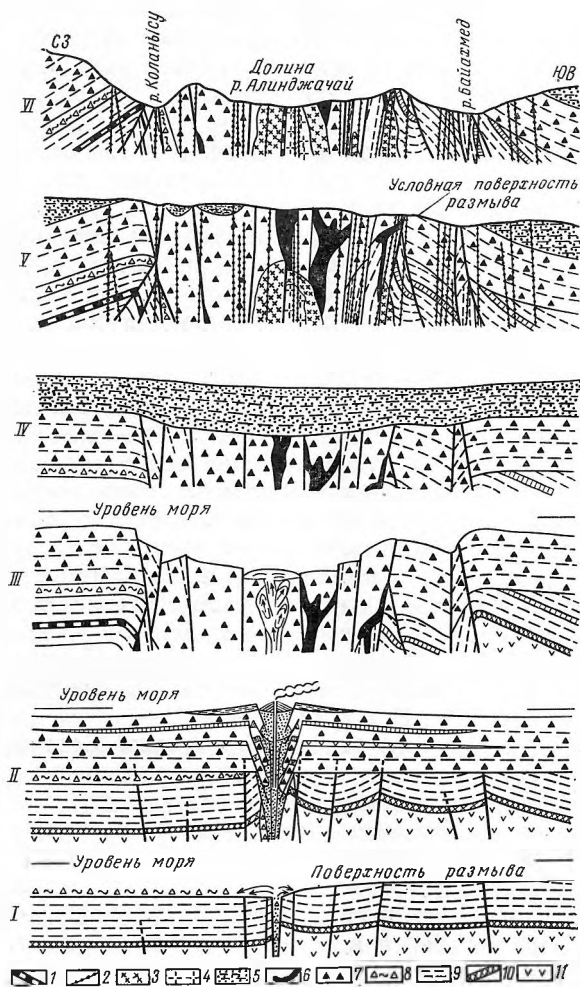


Рис. 2. Палеовулкано-тектоническая модель развития Лякатахской кальдеры с гранитоидами центрального типа. 1 — подводящий канал плиоценового вулкана; 2 — дайки монцодиорит-порфиров и гранодиорит-порфиров; 3 — кварцевые монцодиориты (I фаза); 4 — кварцевые сиенит-диориты и граносиениты (II фаза); 5 — терригенно-флишoidная толща (верхний эоцен); 6 — пироксеновые базальты и андезитово-базальты; 7 — пирокластовая толща (верхний лютет); 8 — горизонт аргиллитов, андезитовых лав и пирокластов; 9 — туфогенно-флишoidная толща (средний эоцен); 10 — горизонт грифельных аргиллитов; 11 — вулканогенная толща нижнего и среднего эоцена. I—VI — этапы развития

Кальдерообразование сопровождалось выжиманием из периферического очага остаточного расплава базальтового состава (с правильно ограниченными фенокристаллами), который либо давал небольшие потоки и затвердевал в жерлах вулканов, либо, внедряясь по линейным осевым разломам, образовывал субвулканические тела. Вслед за этим вулканическая деятельность прекращалась и происходило отложение Парадашской осадочной

толщи (650 м), предшествующее орогенному этапу развития региона, а также внедрению гранитоидов.

Формирование центральных интрузивов протекало на фоне общей инверсии региона при значительном поднятии кальдеры, что привело к дроблению и дифференциальным перемещениям отдельных ее блоков, а также появлению новых конических, радиальных разломов и внутрикольцевого горста на южном блоке. Интрузивные массивы Дамирли, Дашюрт и Наллышир, структурно и пространственно совмещенные с одноименными вулканами, характеризуются совершенно однообразной морфологией и последовательностью становления. В каждом массиве внешняя кольцевая зона представлена в основном мелкозернистыми кварцевыми монцодиоритами (I фаза), а центральные ядра и внутренние полукольцевые тела — среднезернистыми кварцевыми сиенито-диоритами и граносиенитами (II фаза). Интрузивная деятельность завершилась внедрением многочисленных даек кварцевых и бескварцевых монцонит-порфиров и гранодиорит-порфиров нескольких генераций, которые, приурочиваясь к линейным и концентрическим структурам, образуют пояса и очерчивают неглубоко залегающий плутон или магматический очаг, питавший центральные интрузивы.

В процессе интрузии магм близкого состава в общем обнаруживается гомодормная направленность, причем петрографически и петрохимически неустойчивые ранние дифференциаты сменяются довольно однородным расплавом второй фазы. Гомогенизация сопровождается либо повышением количества кремнезема и отношения  $K/Na$ , либо — при почти постоянном содержании кремнезема — увеличением щелочей в расплаве.

Известно, что интрузивные и эффузивные образования, находящиеся в пространственной и структурной сопряженности, отличаются сложными и разнообразными взаимоотношениями, и во многих случаях требуется конкретное определение их формационной принадлежности (<sup>4</sup>, <sup>5</sup>). В Ляка-тахской кальдере эффузивы и интрузивы не составляют единой вулканоплутонической формации, а соответствуют: первые — андезитовой формации завершающей стадии геосинклинального этапа, вторые — монцонит-сиенитовой формации орогенного этапа и являются продуктами различных исходных магм — андезитовой и гранитной.

Автор убежден в том, что многие гранитоиды Бергупатской группы в Армении также приурочены к эоценовым кальдерам и что геологические условия и механизм их формирования аналогичны. Учитывая большое практическое значение вулканотектонических структур вообще (<sup>2</sup>, <sup>4</sup>), и в Лякатахе в частности, — здесь выявлена потенциальная рудоносность интрузивного комплекса на  $Cu$ ,  $Pb$ ,  $Zn$ ,  $Mo$ ,  $Hg$  и др., а также рудоконтролирующая роль концентрических и линейных структур, — мы считаем необходимыми поиски кальдер и на северо-восточном склоне Зангезурского хребта, в пределах АрмССР.

Институт геологии  
Академии наук АзербССР  
Баку

Поступило  
28 I 1976

#### ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Ш. А. Азизбеков, М. И. Рустамов, Геотектоника, № 6 (1973). <sup>2</sup> В. Н. Котляр, Рудоносность вулканогенных формаций, М., «Недра», 1965. <sup>3</sup> М. И. Рустамов, Геотектоника, № 12 (1968). <sup>4</sup> Е. В. Свешникова, Магматические комплексы центрального типа, М., «Недра», 1973. <sup>5</sup> Е. К. Устиев, Изв. АН СССР, сер. геол., № 12 (1963).