

Г. И. МАКАРЫЧЕВ

ДВА ТИПА РАЗРЕЗОВ ОФИОЛИТОВОЙ АССОЦИАЦИИ В ЗАПАДНОМ ТЯНЬ-ШАНЕ

(Представлено академиком А. В. Пейве 22 IV 1974)

В последние годы резко повысился интерес к офиолитовой ассоциации горных пород, чему в большой мере способствовали успехи в изучении геологии дна океанов. Сравнение разрезов офиолитовой ассоциации и перекрывающих ее формаций в эвгеосинклинальных зонах складчатых поясов континентов с разрезами коры современных океанов выявило разительное сходство как в составе пород, так и в последовательности их образования^(4, 7). Эти новые факты привели ряд исследователей к выводу о том, что эвгеосинклинали прошлого возникали на коре океанического типа и что «гранитный» слой Земли формируется в ходе геосинклинального процесса^(8, 10). В этой связи заслуживают особого внимания переходы между разрезами океанической и континентальной коры, которые теперь еще слабо исследованы. Изучение офиолитовой ассоциации в Большом Каратау (Бессазский блок), в Северном (Макбальский антиклинорий), в Срединном (Касанское поднятие) и Южном (урочище Сартаде и Атбашинские горы) Тянь-Шане позволило выделить два типа офиолитовых разрезов, различающихся по степени метаморфизма.

В разрезах первого типа, развитых в Северном и Срединном Тянь-Шане, породы офиолитовой ассоциации прошли сложный путь преобразований в результате метасоматических и метаморфических процессов. Типичными породами в них являются эклогиты, гранатовые амфиболиты, различные гнейсы и кристаллические сланцы. В разрезах второго типа эклогиты, амфиболиты и другие высокометаморфизованные породы отсутствуют. Эти разрезы свойственны зоне Южного Тянь-Шаня.

Типичным примером разрезов первого типа является разрез, расположенный на западном крыле Макбальского антиклинория (Караарчинский блок). Породы офиолитовой ассоциации образуют здесь тектонический блок протяженностью в 25 км при ширине 1,5 км. Ранее эти образования принимали за интрузию габбро-диоритового состава.

Основание разреза сложено серпентинитами, серпентинизированными перидотитами, полосчатыми и массивными габбро (см. рис. 1, I—I). Среди этих пород заключены тела листовитов и гранатовых амфиболитов. Последние всегда ассоциируют с полосчатыми габбро. Среди габбро присутствуют тела серпентинитов разного размера и формы. Серпентиниты постепенно переходят в габбро. Породы подверглись гранитизации с образованием полос и гнезд плагιοгранитного состава. На этом комплексе без видимого несогласия залегает амфиболит-кремнистая толща верхнего докембрия. В амфиболитах сохранились реликтовые структуры эффузивов. Осадочные породы представлены тонкослоистыми кремнистыми сланцами. Толща слагает синклинальную складку.

К северо-востоку от этого разреза в ядре Макбальского антиклинория И. А. Ефимов⁽²⁾ описал эклогитовую формацию пород, сложенную гранат-омфацитовыми эклогитами, гранат-амфиболовыми, амфибол-клинцоизитовыми, кварц-гранат-мусковитовыми породами. Эклогиты названный автор отнес к породам верхней мантии, а гранатсодержащие породы — к продуктам их метасоматического изменения. По его данным, эклогито-

вая формация с резким стратиграфическим и тектоническим несогласием перекрывается слюдяными кварцитами макбальской свиты. Последняя содержит обломочные цирконы с возрастом 1840 ± 170 млн лет ⁽³⁾. Присутствие гранатовых амфиболитов в основании разреза офиолитовой ассоциации в Караарчинском блоке, а также в эклогитовой формации ядра антиклинория указывает на петрографическое родство этих комплексов, возникших, видимо, в результате метасоматических преобразований общего гипербазитового субстрата.

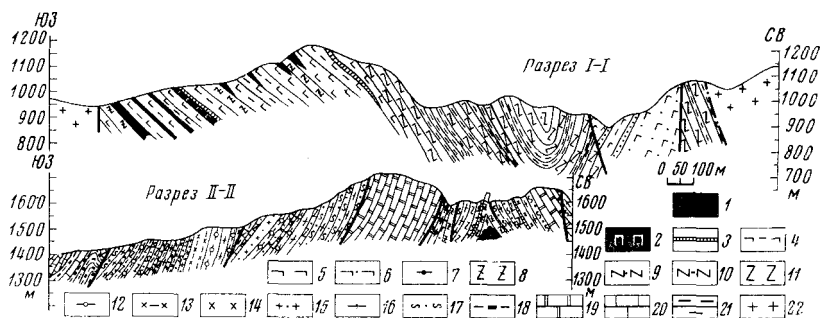


Рис. 1. Геолого-петрографические разрезы. I—I — Западное крыло Макбальского антиклинория; II—II — Нижне-Касанская антиклиналь Среднего Тянь-Шаня. 1 — серпентиниты; 2 — перидотиты; 3 — листвениты; 4 — полосчатые габбро; 5 — габбро-амфиболиты; 6 — горблендиты; 7 — эклогитоподобные породы; 8 — гранатовые амфиболиты; 9 — полосчатые амфиболиты; 10 — амфиболовые гнейсы и сланцы; 11 — амфиболиты с реликтами эффузивных пород; 12 — очковые амфиболовые и биотитовые гнейсы; 13 — диорито-гнейсы; 14 — диориты; 15 — плагιοгранито-гнейсы; 16 — биотитовые гнейсы; 17 — биотит-гранатовые сланцы; 18 — биотитовые кварциты; 19 — мраморы; 20 — известняки; 21 — яшмы и кремнистые сланцы; 22 — граниты

Аналогичный разрез вскрыт в ядре Нижне-Касанской антиклинали в Среднем Тянь-Шане (см. рис. 1, II—II). Эклогитоподобные породы типа друзитов здесь сохранились в виде гнезд среди гранатовых амфиболитов, окруженных полосами лиственитов. И хотя сами гипербазиты в разрезе не сохранились, реликты серпентина в гранатовых амфиболитах, а также листвениты свидетельствуют о былом их существовании здесь. Крылья Нижне-Касанской антиклинали сложены слюдяно-гранатовыми сланцами, амфиболовыми и амфибол-биотитовыми гнейсами, ортоамфиболитами и мраморами. Толща в целом подверглась интенсивной фельдшпатизации, пронизана инъекциями плагιοгранитного состава.

На водоразделе рек Касан и Иштамберды гранатовые амфиболиты и листвениты ассоциируют с серпентинитами, полосчатыми и массивными габбро. Как и в Нижне-Касанской антиклинали, этот комплекс перекрывается различными гнейсами и кристаллическими сланцами. Очевидно, метасоматические и метаморфические процессы, а также наложенный диафторез сильно изменили облик первичных глубинных пород.

Процессы метасоматического преобразования гипербазитов в габброиды хорошо изучены на Урале ^(1, 6). Образование эклогитов в результате натриевого метасоматоза гипербазитов и габбро убедительно доказано Н. Г. Удовкиной ⁽⁹⁾. Кроме того, частая приуроченность эклогитов и гранатовых амфиболитов к выходам гипербазитов и габбро, по-видимому, отражает генетическое родство этих пород. Сказанное дает основание наметить в общем виде последовательность в преобразовании пород верхней мантии (гипербазитов) в породы континентальной коры, которое происходило, по-видимому, следующим образом.

В результате процессов габброизации (пироксенизация, цоизитизация и основная фельдшпатизация) возникают породы габбровой группы. Про-

цессы метаморфизма (амфиболизация и гранитизация) приводят к образованию эклогитов, гранатовых амфиболитов, диорито- и плагиогранитогнейсов. Как показали наши исследования в Большом Каратау (⁵), процессы амфиболизации и плагиогранитизации резко оторваны по времени проявления от процессов габброизации гипербазитов. Они имеют площадное развитие и захватывают как уже измененные гипербазиты, так и перекрывающие их отложения. Если процессы габброизации происходят еще в океаническую стадию, на что указывает обилие габброидов в океанах, то процессы амфиболизации и гранитизации уже связаны с ранними стадиями геосинклинального этапа развития. В результате полуметаморфизма возникают мощные серии амфиболитов, гнейсов, кристаллических сланцев, которые и слагают переходный тип разреза от океанической коры к континентальной (еще безгранитной). Именно этот комплекс пород мы и видим в основании складчатых сооружений Северного и Среднего Тянь-Шаня.

Разрез второго типа был изучен в Южном Тянь-Шане в урочище Сартале. Основание разреза здесь сложено серпентинитами, серпентинизированными перидотитами, которые выше сменяются полосчатыми габбро и габбро-диабазитами. На этом комплексе с конгломератами в основании (галька габбро-диабазов) залегает эффузивно-кремнистая толща, в которой присутствуют пикриты, спилиты, диабазы, плагиопорфириты, горизонты и линзы красных яшм. Метаморфизм толщи соответствует низким ступеням фации зеленых сланцев. Она несогласно перекрывается терригенно-сланцевыми отложениями нижнего силура. Из разреза видно, что офиолитовая ассоциация здесь имеет гипербазит-габбровое основание рифейского или дорифейского возраста и вулканогенно-кремнистую покрывку, возраст которой не древнее нижнего палеозоя. Одновременно видно, что в разрезе этого типа отсутствуют такие породы, как эклогиты и гранатовые амфиболиты. Здесь также не проявились процессы гранитизации.

Из сказанного выше следует, что офиолитовая ассоциация слагает основание структурных зон Западного Тянь-Шаня. Она имеет двучленное строение: меланократовый фундамент и перекрывающий его метаморфизованный или неметаморфизованный вулканогенно-кремнистый комплекс. Возникает вопрос, какие причины обусловили различие в метаморфизме разрезов офиолитовой ассоциации в Южном и Северном и Среднем Тянь-Шане. Нам представляется, ответ на него дает неравномерность проявления геологических процессов как во времени, так и в пространстве.

Действительно, из сравнения разрезов видно, что заложение эвгеосинклиналей на океанической коре произошло в разное время. В зонах Северного и Среднего Тянь-Шаня эвгеосинклинали возникли в раннем рифее, тогда как в Южном Тянь-Шане — только в раннем палеозое с «запаздыванием» на целую эру. Такое же «запаздывание» наблюдается и в проявлении гранитоидного магматизма. В Северном и Среднем Тянь-Шане гранитообразование началось в среднем рифее, развивалось непрерывно — прерывисто до перми включительно, а в Южном Тянь-Шане проявления гранитоидного магматизма имели место только в позднем карбоне и перми. То же самое можно сказать о латеральной миграции с севера на юг складкообразования. Следовательно, неравномерность гранитообразования в пространстве и растянутость во времени обуславливают гетерогенное строение коры эвгеосинклиналей, когда наряду с участками «гранитной» коры в них сосуществуют безгранитные участки.

Части геосинклинальных систем, длительное время оставшиеся не гранитизированными, обладают высокой пластичностью и способностью к тектоническому сдвиганию в периоды проявления фаз складчатости. Такой областью до позднего карбона оставалась зона Южного Тянь-Шаня, и именно в ее пределах широко представлены покровные структуры: в горах Тамдытау, Тегермачский покров в Алайском хребте, покровы Восточной Ферганы. В строении покровов участвует океаническая кора, происхо-

дят большие передвижения по сдвигам (Ферганский сдвиг). Образование покровов обусловлено тангенциальными напряжениями и выражается в однонаправленных горизонтальных перемещениях, приводящих к сдвиганию разрезов и увеличению мощности коры. Все эти особенности присущи Южному и не характерны для Среднего и Северного Тянь-Шаня.

Таким образом, изучение палеозойд Тянь-Шаня со всей очевидностью свидетельствует о том, что формирование «гранитного» слоя земной коры происходит в течение геосинклинального развития, постепенно захватывая пространство, сложенное корой океанического типа. Этот процесс начинается в отдельных поднятиях в различное время и, распространяясь на смежные с поднятиями прогибы, в орогенный этап развития приводит к становлению континентальной коры и, как следствие, к возникновению нового платформенного режима структурообразования. Постоянно действующие горизонтальные напряжения вызывают не только складчатость, но в одних случаях и асимметрию в строении прогибов и поднятий, а в других — образование покровных структур. Явления покровообразования для эвгеосинклинальных зон особенно характерны для тех районов, где длительное время сохраняются относительно большие пространства первичной океанической коры. Нередко в таких зонах покровные структуры возникают раньше образования «гранитного» слоя, создавая серию пластин, сложенных разрезами, которые еще не были охвачены явлениями гранитизации. Именно поэтому в данных зонах процессы гранитизации и становления гранитоидов происходят на больших глубинах, чаще всего не проникая до уровня, в настоящее время совпадающего с эрозионным срезом.

Геологический институт
Академии наук СССР
Москва

Поступило
2 IV 1974

ЦИТИРОВАВШАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. А. Ефимов, Л. П. Ефимова, Матер. по геол. и полезным ископаемым Урала, в. 13, 1967. ² И. А. Ефимов, Тр. III Всесоюз. петрогр. совещ., «Наука», 1964. ³ В. В. Киселев, В. Г. Королев, Тектоника докембрия Средней Азии и Центрального Казахстана, 1972. ⁴ А. Л. Книппер, Геотектоника, № 2 (1970). ⁵ Г. И. Макарычев, В. И. Пазилова, Геотектоника, № 6 (1973). ⁶ В. Ф. Морковкина, Габбро-перидотитовая формация Полярного Урала, «Наука», 1967. ⁷ А. В. Пейве, Геотектоника, № 4 (1969). ⁸ А. В. Пейве, Н. А. Штрейс и др., ДАН, т. 196, № 3 (1971). ⁹ Н. Г. Удовкина, Эколиты Полярного Урала, «Наука», 1971. ¹⁰ Н. А. Штрейс, Междунари. геол. конгр., XXIII сесс., Докл. сов. геологов, «Наука», 1968.