

С. В. МОСКАЛЕВА

## О КОНТАКТАХ ГИПЕРБАЗИТОВЫХ ТЕЛ ДУНИТ- ГАРЦБУРГИТОВОЙ ФОРМАЦИИ

(Представлено академиком А. В. Пейве 23 VI 1969)

В последние годы вопрос о способе образования и тектоническом положении гипербазитовой формации привлекает все большее внимание геологов. Однако разрешение его затрудняется сложностью контактовых соотношений гипербазитов с окружающими их толщами. Большинство специалистов, изучающих гипербазиты, отмечает, что либо приконтактовые изменения вокруг этих пород не наблюдаются в любой обстановке вообще ((<sup>3</sup>, <sup>9-11</sup>) и др.), либо они настолько ничтожны, что не могут быть приняты во внимание. Существуют различные объяснения этого явления. Долгое время предполагалось, что перидотитовая магма, зарождающаяся на больших глубинах, при подъеме в верхние горизонты теряет свою химическую и термальную энергию в результате механического перемещения (<sup>3</sup>) или обогащения водой, приводящего к серпентинизации (<sup>9</sup>). В наши дни эта гипотеза, опровергнутая многими фактами, разделяется лишь единичными геологами.

После наблюдения Р. Сосмана (1938 г.) и особенно экспериментов Н. Л. Боуэна и О. Ф. Таттла (1949 г.) получила широкое признание точка зрения, что жидкой перидотитовой магмы вообще существовать не может. На этом основании родилось предположение об интрузии перидотитовой массы в виде смеси кристаллов, окруженных жидкой пленкой, которая в силу своего физического состояния не способна оказать воздействия на вмещающие породы.

В последнее десятилетие в результате геолого-петрологических исследований было установлено, что гипербазитовые тела в разных районах земного шара либо обладают тектоническими контактами, либо трансгрессивно перекрываются окружающими их образованиями. Именно этим объясняется отсутствие активного воздействия со стороны гипербазитовых тел.

Наряду с исследователями, в разное время по-разному объяснявшими отсутствие приконтактовых изменений вокруг гипербазитовых тел, всегда существовали авторы, утверждавшие наличие таких изменений. В. Н. Лодочников (<sup>3</sup>), проанализировавший всю мировую литературу по этому вопросу к 1936 г., доказал, что в каждом из таких случаев имело место метаморфическое преобразование, наложенное не только на окружающие толщи, но и на лежащие среди них гипербазиты. Однако и после этого отдельные авторы сообщают об активном воздействии гипербазитов. Работ такого рода в мировой литературе немного. Однако они имеют настолько важное принципиальное значение, что каждый из рассматриваемых в них случаев требует всестороннего обсуждения.

В настоящее время в качестве одного из важнейших аргументов, опровергающих доказательства В. Н. Лодочникова, Х. Х. Хесса и др. и свидетельствующих о несомненности активного воздействия гипербазитов на окружающие породы, рассматривается появление на контакте серпентинитов с граувакками и эффузивами родингитов, известное в нескольких пунктах земного шара (<sup>2</sup>, <sup>6-8</sup>). Один из этих пунктов расположен на Южном Урале, у д. Яумбаево, на контакте гипербазитового массива Кра-

ка с граувакковой толщей. По мнению некоторых исследователей (<sup>2, 6</sup>), здесь обнаруживаются наиболее убедительные доказательства воздействия гипербазитов на осадочные образования. Так как взаимоотношения, наблюдаемые в этом участке, вполне типичны и для других случаев, рассматривающихся в современной геологической литературе (<sup>7, 8</sup>) в качестве фундаментальных доказательств химической активности гипербазитовых тел, мы считаем необходимым рассмотреть их на конкретном материале.

Детальные геолого-петрологические исследования гипербазитов массива Крака и толщ, его непосредственно окружающих, проведенные нами в последние годы, показали следующее.

Массив Крака расположен в северной части Зилаирского синклинария, выступая в нем в виде антиклинальной структуры. В большинстве участков непосредственно к гипербазитам примыкают наиболее древние образования синклинория (<sup>5</sup>), относимые к бетринской свите (O—S). В ряде пунктов у контакта обнажаются еще более древние образования — породы ашинской свиты ( $PT_2/Cm_1$ ), лежащие на гипербазитах трансгрессивно (<sup>4</sup>). По мере удаления от массива эти породы последовательно сменяются все более молодыми, заканчивающимися образованиями зилаирской свиты ( $D_2 - C_1t$ ). В юго-западной же части массива, в районе д. Яумбаево, граувакки зилаирской свиты непосредственно контактируют с гипербазитами. Взаимоотношения гипербазитов и граувакк заключаются в следующем.

Массив Крака состоит из дунитов и гарцбургитов, согласно переслаивающихся в направлении СЗ 310—330°. В массивных участках его центральных частей породы сравнительно свежи; в зонах же дробления, особенно частых на периферии, они интенсивно серпентинизированы. Вследствие этого почти повсеместно краевые части массива представлены серпентинитами. В районе дер. Яумбаево гипербазиты рассланцованы на тончайшие пластины параллельно контакту (270°), нередко будинированы и полностью серпентинизированы. Секущие их жилы диабаз также будинированы и превращены в родингиты.

У северного въезда в дер. Яумбаево с юга к серпентинитам вплотную подходят граувакковые песчаники зилаирской свиты. Близ контакта они, так же как и серпентиниты, рассланцованы параллельно контакту и превращены в тончайший глинистоподобный сланец. По мере удаления от контакта степень рассланцевания обеих пород убывает, вследствие чего тонколистоватые серпентиниты постепенно переходят в массивные, а граувакки приобретают нормальную зернистость и массивное сложение песчаника. В нижней части обнажения зона соприкосновения обеих пород завуалирована расположением вдоль нее полосы, мощностью 1 м, светлых плотных пород, резко контактирующих и с серпентинитами, и с песчаниками. Протяженность полосы вдоль контакта не более 50 м. Далее по простиранию она выклинивается и гипербазиты непосредственно контактируют с граувакками. Это подтверждено и горными работами (устное сообщение Т. Т. Казанцевой, — Стерлитамакская геологоразведочная партия).

При исследованиях под микроскопом обнаруживается следующее.

Ультраосновные породы в 20 м от контакта с граувакковой толщей представлены интенсивно (80—90%) серпентинизированными гарцбургитами. В 3 м от контакта в них отмечается еще более сильная серпентинизация, с сохранением, однако, реликтовых очертаний экзстатита, вдоль трещин спайности которого расположены обильные новообразования мелких зерен магнетита. Хромшпинелид подвергается слабому ожелезнению.

В 1 м от контакта в серпентините отмечается полная перекристаллизация, а также появление отдельных лейст и широких пластин хлорита, перекристаллизации магнетита и загрязнение серпентинита окислами железа. В отдельных участках такой серпентинит сечется тончайшими жилками хромового граната и пренита.

Граувакковые песчаники в 1—15 м от контакта состоят из остроугольных обломков кварца, плагиоклаза, эпидота, пироксена, серпентина, спилита, серпентинита, иногда хлоритизированного окремненного серпентинита, хромита, сфена, магнетита.

В тех случаях, когда граувакки контактируют с гипербазитами непосредственно, изменения их состава не наблюдается. Однако на большом протяжении контакта между ними и серпентинитами располагается зона указанной выше яблочно-зеленой породы, которая состоит из широких таблитчатых зерен диоксида, мутно-бурого агрегата мелких зерен алмадин-гроссуляра, эпидота и заполняющих интерстиции между ними широких лейстовидных чешуй пеннина. В качестве акцессорного минерала присутствует сфен. Эта порода, так же как и непосредственно с ней контактирующий серпентинит, рассечена сетью тонких жилок пренита. В 20 см от контакта с серпентинитом пренит, вместе с биотитом, появляется и в интерстициях перечисленных минералов. Указанная порода резко сменяется граувакковыми песчаниками, в которых нет ни изменения состава, ни перекристаллизации.

Появление рассмотренной породы на контакте гипербазитов с граувакками рассматривается (<sup>2, 6</sup>) как свидетельство активного воздействия гипербазитов на граувакковую толщу. Геологические факты неблагоприятны, однако, для такого заключения. К ним относятся: 1) повсеместное присутствие в граувакках материала размыва гипербазитов и секущих их жильных образований (хромита, серпентинита, пироксена, эпидота, сфена); 2) резкая граница «приконтактной породы» с граувакками, что маловероятно, если рассматривать эту породу как продукт изменения граувакк; 3) не повсеместное распространение «приконтактной породы» вдоль границы гипербазитов и граувакк, что также необъяснимо, если считать возникновение такой породы естественной реакцией вмещающей среды на внедрение гипербазитового расплава.

В качестве главного аргумента привлекаются пренитовые жилки, секущие обе породы в зоне их соприкосновения (<sup>2, 6</sup>). Однако: 1) для образования пренита необходимы Al и Ca, источником которых серпентиниты, лишенные этих элементов, служить не могут; 2) жилки пренита секут не только граувакки, но и полностью серпентинизированные гипербазиты. С известной долей условности можно было бы все же допустить возникновение таких жилок при интрузии химически активных гипербазитов вследствие биметасоматоза и извлечения Al и Ca из граувакк, в избытке их содержащих. Однако при исследовании данного участка устанавливается, что превращение ультраосновных пород в серпентиниты происходит после предварительного дробления и будинажа ультраосновных пород и секущих их жильных диабазов и, следовательно, связано с метаморфизмом, наложенным на твердые гипербазиты. Совершенно очевидно, что такие многократно измененные образования источником активизации химических элементов служить не могли. Иными словами, комплекс геолого-петрологических данных противоречит возможности заключения об активном воздействии гипербазитов в данном случае.

Некоторые косвенные данные помогают подойти к разрешению вопроса о причине появления такой породы. В 5 м от контакта с граувакками гипербазиты рассечены жилой измененной породы, близ которой в них отмечается некоторое потемнение и уплотнение. Жильная порода состоит из широко-таблитчатых зерен диоксида, мутно-бурого агрегата мельчайших зерен алмадин-гроссуляра, эпидота, сфена и развивающегося в интерстициях пеннина. В серпентинитах близ контакта с нею развиваются единичные чешуи и небольшие скопления хлорита и редкие неправильные мутно-бурые пятна скоплений мельчайших зерен гидрограната. В непосредственном контакте с жилой в серпентините исчезают реликты зерен измененных породообразующих минералов и увеличивается количество мелкозернистого магнетита. Известно, что такие образования, получив-

ише название родингитов и присущие почти каждому гипербазитовому телу, возникают в процессе изменения жильных пироксенитов, диабазов, порфиритов и т. п., рассекающих гипербазиты и подвергающихся одновременно с ними тому метаморфизму, в процессе которого гипербазиты серпентинизируются. В данном массиве исходной породой родингита являлся диабаз.

Из материала, изложенного выше, очевидно, что порода, расположенная вдоль непосредственного контакта между гипербазитами и граувакками, совершенно тождественна родингиту, лежащему в гипербазите в 5 м от его эндоконтакта, а изменения близ ее в серпентинитах аналогичны изменениям близ родингитизированной дайки. Такое сходство приводит к представлению о том, что и ее возникновение связано с наложенным на ультраосновные породы метаморфизмом.

Если учесть, что химический состав граувакк близок составу диабазов из дайки, можно допустить, что она возникла за счет перекристаллизации граувакк. Однако резкий ее контакт именно с граувакками, а также не повсеместное, а лишь локальное расположение вдоль контакта делают такое предположение маловероятным и заставляют считать ее полным аналогом родингита из краевой части массива.

Анализируя материал, собранный нами и нашими предшественниками по данному контакту, мы пришли к следующему заключению:

1. Толща граувакк, содержащая обломки ультраосновных пород, контактирует с краевой частью гипербазитового тела. В этой зоне породы массива и секущие их жильные образования подверглись интенсивным тектоническим нарушениям, приведшим к расщеплению и будинажу гипербазитов и секущих их жил. Последующий низкотемпературный (фа́ция зеленых сланцев) метаморфизм, особенно интенсивный в раздробленных участках, привел к серпентинизации гипербазитов и превращению в родингиты секущих их жильных образований.

2. Судя по тому, что такой процесс не затронул граувакковые песчаники, он протекал ранее отложения последних.

3. Этот факт, а также наличие в граувакках обломков ультраосновных и секущих их жильных пород заставляет полагать, что в момент формирования граувакковой толщи гипербазиты массива подвергались размыву и, следовательно, они древнее рассматриваемых осадочных образований.

Таким образом, материал, имеющийся по данному контакту, аналогичному всем другим случаям «активных» воздействий (7, 8), свидетельствует о том, что и здесь гипербазиты не воздействовали на окружающие их толщи, а породы, принимавшиеся за приконтактовые образования, возникли в процессе наложенного на гипербазиты метаморфизма, что подтверждает вывод, сделанный В. Н. Лодочниковым еще в 1936 г. Вместе с тем, полученные материалы еще раз с полной очевидностью свидетельствуют о том, что приконтактовая пассивность гипербазитов обязана не особым свойствам гипербазитовой магмы, но является следствием их более древнего возраста относительно окружающих геосинклинальных образований, т. е. отражением их геологической эволюции.

Поступило  
29 IV 1969

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Н. Л. Боуэн, О. Ф. Таттл, В сборн. Вопросы физико-химии в минералогии и петрографии, ИЛ, 1950. <sup>2</sup> В. П. Логинов, Тез. докл. II Уральск. петрографич. совещ., Свердловск, 1966. <sup>3</sup> В. Н. Лодочников, Тр. Центр. н.-и. геол.-разв. инст., в. 38 (1936). <sup>4</sup> С. В. Москалева, ДАН, 127, № 1 (1959). <sup>5</sup> Д. Г. Ожиганов, Геология хребта Урал-Тау и района перидотитового массива Южного Крака, 1941. <sup>6</sup> Н. В. Павлов, И. Н. Чупрынина, Г. Г. Кравченко, Хромиты Компирсайского плутона, «Наука», 1968. <sup>7</sup> G. A. Challis, J. Petrol., 6, № 3 (1965). <sup>8</sup> C. W. Chesterman, Intrusive Ultrabasic Rocks and their Metamorphic Relationships at Leech Lake Mountain, California, Spec. Rep. Calif. Div. of Mines and Geology, № 82, 1963, p. 5. <sup>9</sup> H. H. Hess, Am. J. Sci., Ser. 5, 35, № 209 (1938). <sup>10</sup> P. Sosman, Am. J. Sci., 35A (1938). <sup>11</sup> T. P. Thayer, Am. Mineral., 51, № 5-6 (1966).