

В. В. ЗАКРУТКИН, В. Н. ТРУФАНОВ, В. К. ДУДАКОВ

НОВЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРВИЧНОЙ ПРИРОДЫ ОСНОВНЫХ МЕТАМОРФИТОВ

(Представлено академиком А. В. Сидоренко 3 IX 1973)

Дометаморфическая природа основных пород чарнокитовых серий (основные чарнокиты или основные кристаллические сланцы) вызывала и продолжает вызывать оживленную дискуссию. В последние годы в литературе появилось немало надежных аргументов как в пользу первично-магматического, так и в пользу первично-осадочного их происхождения. Однако методы установления их первичной природы все еще продолжают оставаться далекими от совершенства: геохимические методы — по причине очень невысокой степени их надежности, структурные — по причине очень большой редкости реликтовых пара- и ортоструктур в метаморфитах гранулитовой фации. Таким образом, в настоящее время для пластовых основных метаморфитов чарнокитовых серий, не имеющих реликтовых структур и не обладающих экстраординарным составом, практически не представляется возможным определить дометаморфическую природу (4).

С целью выявления методов определения первичной природы нами были изучены газово-жидкие включения из основных пород чарнокитовых серий. Для этой цели отбирались образцы, первичная природа которых была определена совершенно достоверно. Поэтому в основу разделения пород на первично-магматические и первично-осадочные были положены только абсолютно достоверные критерии. Для выделения ортопород мы пользовались главным образом секущим характером контактов (небольшие массивы, дайки, бесформенные секущие тела). Реже образцы отбирались из согласных тел, от которых ответвлялись секущие апофизы. Реликтовые структуры основных изверженных пород (габбровая, диабазовая, офитовая) не являлись главным определяющим признаком в силу их очень большой редкости. Химический состав для выделения ортопород практически не использовался, так как существующие петрохимические методы дают результаты невысокой степени надежности.

Для определения парапород использовались несколько иные критерии: 1) постепенные переходы к явным парапородам (мраморам, кальцифитам, кварцитам и др.); 2) наличие реликтовой ритмичной или косой слоистости; 3) наличие окатанных форм акцессорных минералов; 4) экстраординарный химический состав, далеко выходящий за рамки составов известных магматических пород.

Выделенные таким путем с очень высокой степенью достоверности основные орто- и парачарнокиты были изучены термобарометрически. Уже предварительные визуальные микроскопические наблюдения показали существенные различия в морфологии и составе включений из орто- и параметаморфитов. Включения ортопород имеют меньшие размеры: 1—10 мкм, редко до 20 мкм. В парапородах, напротив, преобладают последние. Количество включений также резко различно в орто- и парапородах: в последних число пузырьковых образований на 2—3 порядка выше. Наконец, предварительные данные по составу включений (полученные методом замораживания (4)) показывают также существенные различия. Включения парапород содержат следующие компоненты (в порядке убывания): водно-

солевые растворы, углекислоту, сероводород, метан. Включения же ортопород оказываются по составу углекислотно-водными с небольшими количествами аммиака.

Термобарометрические исследования (вакуумная декриптометрия) проводились на декриптометре ВД-2⁽³⁾ по разработанной методике⁽²⁾. Нагрев образцов до 700° проводился при равномерном нарастании температуры (15 град/мин). В системе бародатчика поддерживалось давление

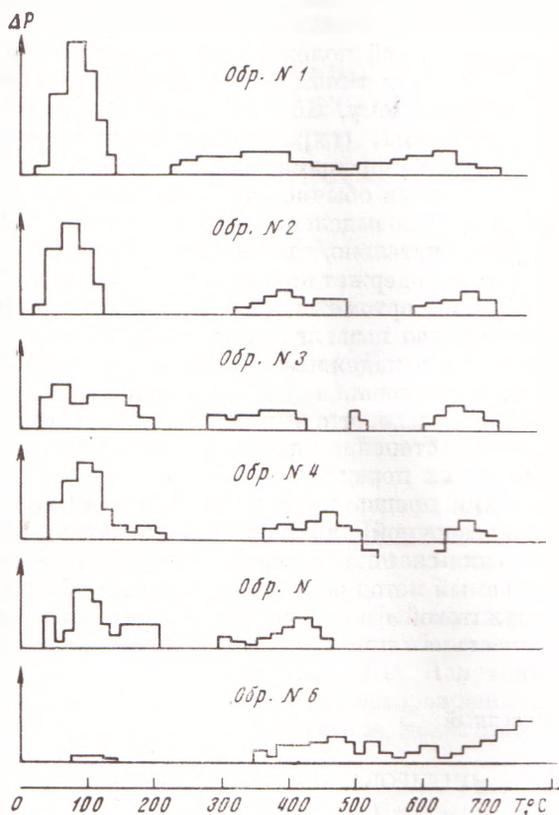


Рис. 1. Декриптограммы основных орто- и парамаморфитов. Обр. №№ 1-4 — основные парачарнокиты, обр. № 5 — параамфиболит, обр. № 6 — основной орточарнокит

10^{-3} мм рт. ст. Регистрация момента разрыва включений по падению вакуума в системе была автоматической в координатах температура (T) — падение вакуума (ΔP). В результате этих исследований оказалось, что парачарнокиты содержат весьма значительные количества низкотемпературных (40–100°) включений, а ортопороды их практически полностью лишены. Помимо указанных низкотемпературных максимумов, на гистограммах $T-\Delta P$ парачарнокиты характеризуются еще двумя пиками: 350–450 и, в меньшей степени, 580–650°. Последние, несомненно, связаны с захватом метаморфогенных межгранулярных растворов при росте кристаллов в $P-T$ -условиях амфиболитовой (до 450°) и роговообманково-гранулитовой фации (до 650°), что четко подтверждается соответствующими минеральными парагенезисами. На метаморфическую природу этих включений, соответствующих определенным метаморфическим фациям, указывает полное отсутствие высокотемпературных (580–650°) «гранулитовых» пузырьковых обзорований в породах, которые не были метаморфизованы в $P-T$ -условиях гранулитовой фации. Так, например, на рис. 1 обр. № 5 (параамфиболит),

в отличие от разных по составу основных чарнокитов (обр. №№ 1—4), совершенно лишен высокотемпературных включений и характеризуется лишь пиком 350—450°, что отвечает амфиболитовой фации метаморфизма. В отличие от высокотемпературных, низкотемпературные максимумы обусловлены включениями, возникшими, очевидно, еще до метаморфизма, в процессе осадконакопления. Об их седиментогенной природе свидетельствуют полное их отсутствие в ортопорадах (рис. 1, обр. № 6), их термическая характеристика и специфическая морфология, принципиально отличная от морфологии метаморфогенных включений.

Возможной причиной такой положительной корреляции между природой орто- и парачарнокитов и типом получаемых при их анализе декриптограмм является, по-видимому, хорошая герметичность определенного числа первичных включений, сохранивших генетическую информацию даже при региональном метаморфизме гранулитовой фации.

Низкотемпературные пики обычно очень отчетливы и отражают на гистограммах от 45 до 66% газовыделений при нагревании образца основного параметаморфита. Примечательно, что все исследованные основные парачарнокиты и амфиболиты содержат низкотемпературные включения в количестве не менее 40%, а ортометаморфиты их практически полностью лишены. Это обстоятельство позволяет принять декриптограммы рассматриваемых пород как очень надежный указатель их дометаморфической первичной природы. Исследование большого количества основных пород чарнокитовых серий показало, что путем изучения газовой-жидких включений можно с высокой степенью достоверности определить первичную природу рассматриваемых пород.

Таким образом, нами предлагается метод высокой надежности для определения первично-осадочной или первично-магматической природы основных кристаллических сланцев высокой степени метаморфизма. Несмотря на то что предлагаемый метод разработан главным образом для основных метаморфитов гранулитовой фации, ряд исследованных параамфиболитов показывает возможность его применения и для основных пород амфиболитовой фации.

Ростовский государственный
университет

Поступило
22 VI 1973

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Л. Ш. Базаров и др., В кн. Проблемы петрологии и генетической минералогии, т. 2, «Наука», 1970. ² В. М. Демин, Ю. Г. Майский и др., Авт. свид. № 322655, 1969, Бюлл. изобр., № 36 (1971). ³ Ю. А. Долгов, Л. Ш. Базаров, В кн. Минералогическая термометрия и барометрия, т. 1, «Наука», 1965. ⁴ В. В. Закругкин, ДАН, т. 203, № 2 (1972). ⁵ А. В. Сидоренко, Литология и осадочная геология докембрия. X Всесоюз. литологич. совещ., тез. докл., М., 1973.