

В. А. Попов

## К РЕИНТЕРПРЕТАЦИИ ГЕНЕЗИСА ТЕЛ КАРБОНАТНЫХ ГОРНЫХ ПОРОД НА ЮГО-ЗАПАДНОМ ПОБЕРЕЖЬЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ

V. A. Popov

### TO RE-INTERPRETATION OF GENESIS OF CARBONACEOUS BODIES IN THE SOUTH-WEST COAST OF THE BAIKAL LAKE

It is supposed that the marbles from the Baikal coast were formed on limestones. The new study of the ontogeny of the carbonaceous rocks has shown that grains of silicates, oxides, sulphides, phosphates and graphite were formed with grains of carbonates that prevail by quantity. The carbonaceous bodies from Truns-Baikalia should be considered as carbonatites. Geological and geochemical characteristics of carbonaceous bodies do not contradict the new hypothesis of their genesis.

Среди тел карбонатных пород в природе известны: осадочные карбонатные породы (известняки, доломиты), осадочные глинисто-карбонатные (мергели), метаосадочные мраморы и кальцифиры, карбонатиты и карбонатные гидротермальные жилы. В районах с высокой степенью метаморфизма пород, где многократная пластическая деформация и метасоматоз полностью или частично уничтожили первичное залегание тел пород с возникновением вторичной полосчатости, установить генезис карбонатных пород нередко довольно сложно. В такой ситуации не обойтись без построений онтогенеза («истории жизни») тел горных пород [3].

Одним из классических районов с высокой степенью метаморфизма горных пород является юго-западное побережье озера Байкал. Работами Э. Г. Лаксмана, И. Д. Черского, Н. И. Кокшарова, А. Е. Ферсмана, В. А. Обручева, С. С. Смирнова, Д. С. Коржинского, П. П. Пилипенко, П. В. Калинина, В. Ф. Барабанова, Б. М. Роненсона, Ф. В. Кузнецовой, А. А. Шафеева, З. И. Петровой, В. И. Левицкого, Л. З. Резницкого, Е. П. Васильева, В. Н. Вишнякова, Е. И. Воробьева, А. А. Конева и многих других геологов и минералогов этот район стал известен как прекрасный научный и учебный полигон для минералогических, петрологических и геологических исследований.

На минералах из Слюдянки сделано множество исследований их состава, формы [3, 9, 10, 11, 12] и последовательности кристаллизации [1, 4, 6, 10 и др.]. Проверка автором последовательности кристаллизации минералов на коллекционном материале показала, что информация, существующая в геологической литературе по карбонатным объектам Слюдянки, недостаточно полная. Требуется объяснения также данные о геохимических особенностях карбонатных и слюдоносных пород юго-западного Прибайкалья — повышенные содержания Ва, Sr, Р, REE, Та, Nb, V, Cr, Мо [5]. Интересен набор минералов в рассматриваемых карбонатных телах: флогопит, диопсид, форстерит, апатит, шпинель, корунд, графит, пирит, пирротин, скаполит, паргасит, гранат, магнетит, лазурит, алланит, стрюверит и др. [7, 12]. Замечательны свойства этих минералов: необычное вхождение серы в кристаллические решетки карбонатов, силикатов, оксидов; распадковые и синтаксические соотношения карбонатов; ванадиевые разности известных силикатов и новые минералы; цветовые гаммы неясного происхождения в некоторых минералах [7].

Наконец, специфичны парагенетические тела горных пород: сложный комплекс фенитов-скарнов, мелкие тела гипербазитов (часто крупнозернистых), тела сиенитов (в том числе, с нефелином), жилы амазонитовых гранитных пегматитов.

Все перечисленное позволяет некоторые комплексы Прибайкалья считать аналогичными уральским и кольским комплексам с карбонатитами, а сами карбонатные тела — предположительно карбонатитами. Для проверки этого предположения летом 1998 года мной произведено обследование части карбонатных объектов в районе Слюдянки и Мало-Быстринское месторождение лазурита.

Тела карбонатных пород района имеют разнообразную форму, величину и анатомическое устройство. Часто встречаются субизометричные в плане тела с рвущими (секущими) контактами (например, Мало-Быстринское месторождение). Часть тел — согласные по простиранию, но рвущие по падению (рис. 1). Множество силикатно-карбонатных тел являются жилами заполнения «лестничного» типа (рис. 2).

Некоторые тела или части тел полосчатые, неоднородны. Полосчатость встречается первичная и вторичная. Обе полосчатости обычно смяты в складки и прочие реологические формы. Во многих карбонатных телах наблюдаются ксенолиты разного состава,

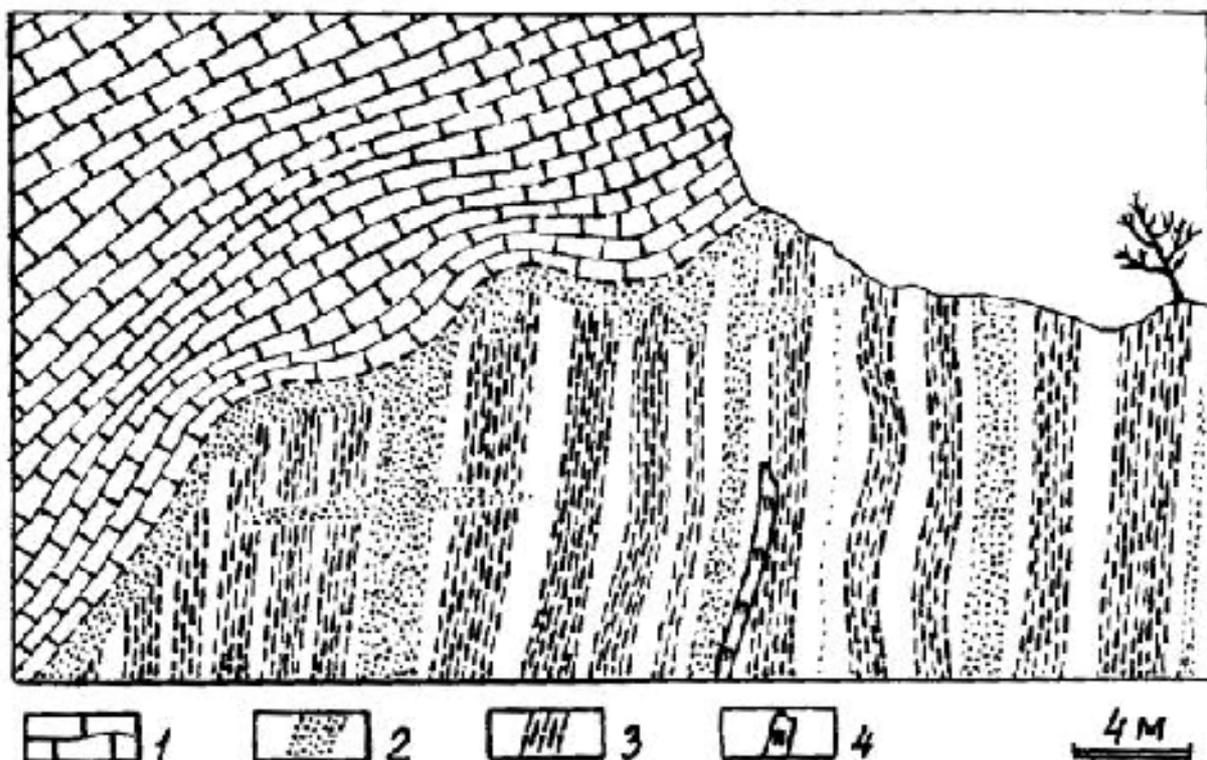


Рис. 1. Секущее по падению положение тела карбонатов (мраморов) среди скарнированных полосчатых гнейсов и кристаллических сланцев.

Северная стенка карьера 2-го рудника. Рисунок по фотографии. 1 — карбонатные породы; 2 — фениты-скарны; 3 — полосчатые гнейсы и кристаллические сланцы; 4 — гранитные пегматиты. Длина обнажения 40 м

а также флогопитовые или полиминеральные нодулы (например, на Мало-Быстринском месторождении). Палеонтологических остатков не обнаружено.

В целом тела карбонатных пород, гипербазитов и сиенитов находятся сближенно в трещинных структурах с мощным предшествующим образованием скарнов и фенитов. Формация фенитов-скарнов представлена множеством телескопированных фаз и фаций — метасоматических и заполнения полостей. Тела карбонатных пород находятся преимущественно внутри фенитизированных и (или) скарнированных участков тел вмещающих гнейсов и сланцев, но иногда пересекают их с выходом за пределы скарнированных участков.

Если секущее положение карбонатных тел можно объяснить тектоническими факторами, а геохимические особенности отнести на счет метасоматических явлений, то онтогенез карбонатных пород совсем не просто свести к перекристаллизации и метасоматозу, как это принято сейчас для слюдяных объектов в популярной модели Д. С. Коржинского [4].

Считается, что мраморы возникли по карбонатным осадочным толщам путем перекристаллизации. Как следует из морфологической теории перекристаллизации [8], величина полиэдров перекристаллизации не бывает более 8—10 мм, а сами полиэдры изометричны, имеют минимальную поверхность, однородны, не

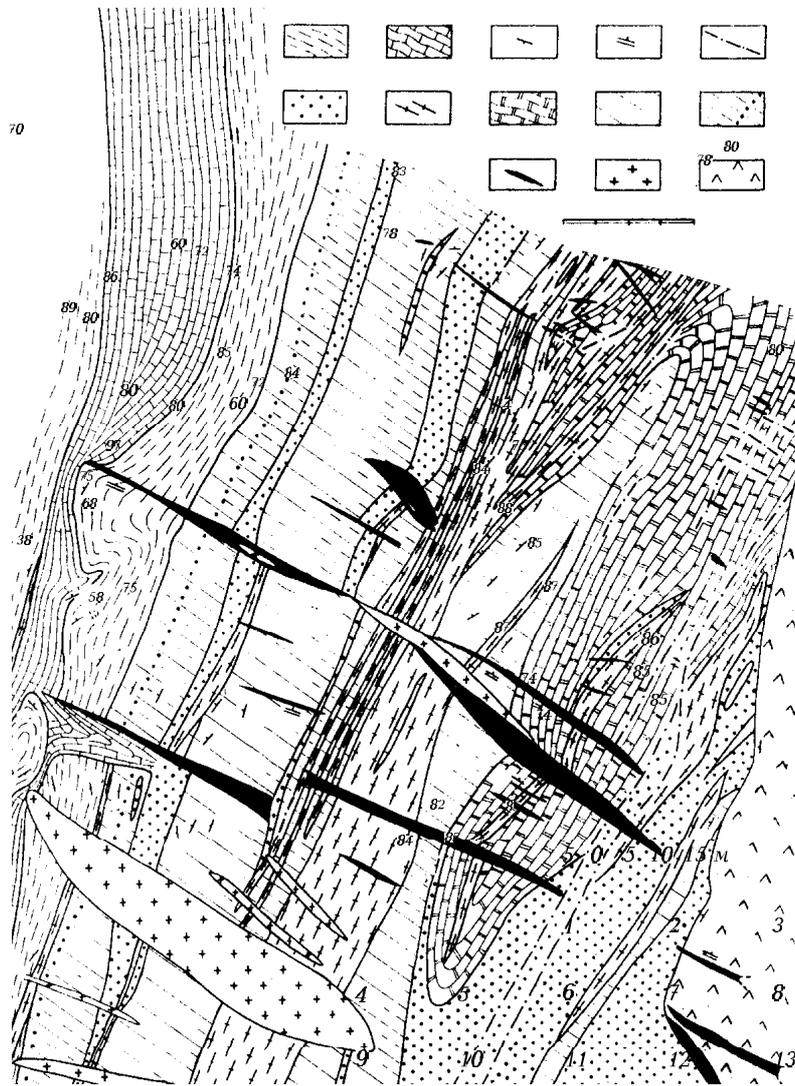


Рис. 2. Фрагмент геологической карты района 2-го рудника, составленной В. Н. Матониным и Г. П. Шипициным.

1 — флогопит-диопсид-кальцитовые жилы; 2 — пегматиты; 3 — монциты; 4 — метасоматические диопсидовые породы; 5 — гранит-пегматиты; 6 — мраморы и кальцифиры; 7 — биотитовые и биотит-гранатовые гнейсы; 8 — лейкократовые гнейсы с прослоями диопсидовых пород; 9 — амфиболиты; 10 — мраморы кальцитовые; 11 — направление сланцеватости; 12 — падение жил; 13 — молодые тектонические нарушения

имеют включений, ростовых двойников, зональности, секториальности, блочности, расщепления. Этим признакам удовлетворяет лишь часть карбонатных объектов Слюдянки. В большинстве тел крупно- и гигантозернистые структуры составляют до

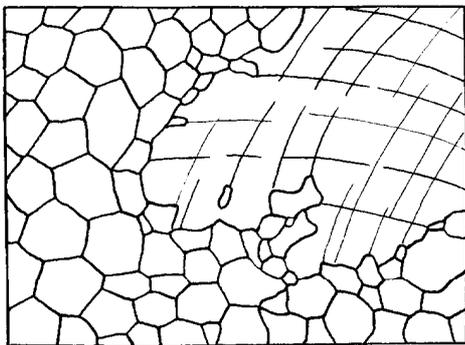


Рис. 3. Схема структурных соотношений полиэдров перекристаллизации и реликтовых зерен кальцита в плоском сечении. Натуральная величина.

30—70 % их объема. Наиболее крупные индивиды достигают 80 см в поперечнике. Уже этот факт заставляет критически отнестись к происхождению структур карбонатных пород Слюдянки. Нигде не встречены признаки перекристаллизации более мелкозернистых известняков, нет реликтов фауны.

Полиэдры перекристаллизации карбонатов наблюдаются во многих местах, но возникли они только в участках пластических деформаций и рекристаллизации крупно- и гигантозернистых карбонатных агрегатов, что легко узнается по крупным реликтам предшествующих индивидов (рис. 3). Фактически мы имеем здесь уменьшение зерна при перекристаллизации, а не увеличение его, как должно бы наблюдаться при перекристаллизации известняков.

В целом метасоматических явлений в силикатных породах Слюдянки достаточно много [7], а в карбонатных породах они минимальны. Метаморфиты зачастую изменены весьма существенно вплоть до почти мономинеральных диопсидовых, кварцевых, апатитовых, флогопитовых, амфиболовых и других метасоматитов. Строгих признаков биметасоматических явлений на контактах карбонатных и силикатных пород мною не встречено. Зональность в лестничных карбонатных жилах с флогопитом является кристаллизационной: наблюдается геометрический отбор внутрь жилы, видны минералогические отвесы, что соответствует кристаллизации в полостях.

Если же рассматривать крупные тела мраморов, то оказывается, что минеральные индивиды силикатов, оксидов, сульфидов, фосфатов и графита в них имеют индукционные (компромиссные) поверхности одновременного или частично одновременного роста с карбонатами (кальцитом, доломитом) — рис. 4. Это означает, что индивиды названных минералов не являются ни метакристаллами, ни псевдоморфозами. Следовательно, о метасоматическом происхождении парагенезисов карбонатных пород (гранитизации, скарнировании) говорить не приходится.

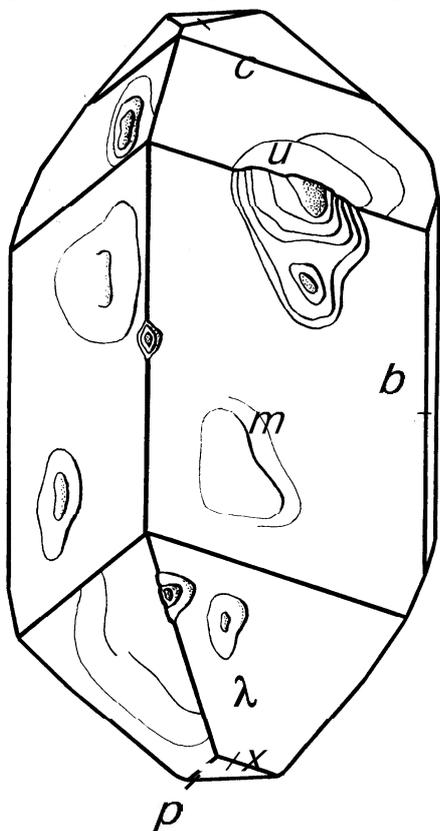


Рис. 4. Индукционные поверхности на кристалле диопсида из кальцитового агрегата лестничной жилы 2-го рудника.

Кристаллографические формы:  $c\{001\}$ ,  $p\{101\}$ ,  $u\{111\}$ ,  $m\{110\}$ ,  $b\{010\}$ ,  $x\{221\}$ ,  $\lambda\{331\}$

Рассматриваемые минеральные системы (минеральные агрегаты) были изначально по преобладанию карбонатными.

Итак, тела карбонатных пород юго-западного побережья Байкала изначально имели тот состав, который они имеют сейчас. Поверхности минеральных индивидов и их анатомия соответствуют кристаллизации (росту), а не перекристаллизации (за исключением участков рекристаллизации в полосах пластической деформации крупно- и гигантозернистых агрегатов). Высокотемпературные парагенезисы, структуры и текстуры карбонатных пород позволяют на современном уровне знаний отнести эти породы к карбонатитам (в данном случае — магматическим). Геологические и геохимические характеристики не противоречат такой интерпретации.

Что касается явлений фенитизации-скарнирования, то все карбонатитовые массивы мира сопровождаются такими метасоматитами (см. обзоры). Последние чаще всего предшествуют конкретным карбонатитовым телам во времени, т. е. горные породы вдоль трещинных структур предварительно проработаны газами, флюидами, растворами. Все карбонатитовые системы сложно развивались во времени, отдельные фазы несли различную

геохимическую «нагрузку». Смеси́мость силикатных и карбонатных частей в возникающих магмах, по-видимому, непрерывна, имеются все переходы по составу к кальцифирам и кимберлитам.

Если принять новую трактовку карбонатных пород Прибайкалья, то следует пересмотреть представления о возрасте заложения Байкальского рифта и металлогенические прогнозы (в том числе — на алмазы) в рифтовой зоне, идущей на запад к Саянам. Судя по литературным данным [7], карбонатитовые (по моей интерпретации) тела также широко распространены на северо-восток вдоль озера Байкал — Белая Выемка, район порта Байкал, Приольхонье (Тажеран) и другие.

### Литература

1. *Барабанов В. Ф.* Генетическая минералогия. Л.: Недра, 1977. С. 129—138.
2. Геология Прибайкалья. Иркутск: Ин-т Земной коры СО АН СССР, 1969. 150 с.
3. *Жабин А. Г.* Онтогенез минералов. Агрегаты. М.: Наука, 1979. 275 с.
4. *Коржинский Д. С.* Биметасоматические флогопитовые и лазуритовые месторождения архея Прибайкалья // Тр. / Ин-т. геол. наук АН СССР. Петрогр. сер. В. 29. 1947. 164 с.
5. *Левицкий В. И.* Геохимия высокотемпературных метасоматитов в карбонатных породах юго-западного Прибайкалья // Автореф. дисс... канд. геол.-мин. наук. Иркутск: Ин-т геохимии СО АН СССР, 1978. 26 с.
6. *Левицкий В. И., Петрова З. И.* Церий, неодим, лантан, иттербий, иттрий в процессах высокотемпературного регионального метасоматоза докембрийских карбонатных пород юго-западного Прибайкалья // Геохимия редкоземельных элементов в эндогенных процессах. Новосибирск: Наука, 1982. С. 129—152.
7. Минералогия Прибайкалья. Иркутск: Ин-т геохимии СО АН СССР, 1978. 222 с.
8. *Попов В. А.* Практическая кристалломорфология минералов. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. 190 с.
9. *Смирнов С. С.* О двух скаполитах с речки Слюдянки // Зап. Всесоюз. минерал. о-ва. 1926. Ч. 56. В. 2. С. 354—361.
10. *Фекличев В. Г.* Микроструктурно-морфологический анализ. М.: Наука, 1966. С. 145—146.
11. *Ферсман А. Е.* Кристаллы диопсида из месторождений лазурита на юг от Байкала // Известия АН. 1910. Т. IV. „, 6. С. 465—468.
12. *Черник Г. П.* К минералогии месторождений по р. Слюдянке // Тр. / Минерал. музей. 1929. Т. 3. С. 133—158.