

КРИТИКА И РЕЦЕНЗИИ

Э. А. САГАТЕЛЯН

ОТВЕТ НА РЕЦЕНЗИЮ Г. О. ГРИГОРЯНА ПО КНИГЕ
Э. А. САГАТЕЛЯН «МИНЕРАЛОГИЯ СВИНЦОВО-СУРЬМЯНЫХ
РУД АЗАТЕКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ АРМЯНСКОЙ ССР»

В первом номере «Известий» АН Армянской ССР (геологические и географические науки), т. XXV, № 1, за 1963 г. был помещен критический разбор моей книги «Минералогия Азатекского месторождения свинцово-сурьмяных руд», произведенный Г. О. Григоряном. Статья носит явно тенденциозный характер и под маркой разбора книги критик пытался в сущности доказать правоту своих некоторых довольно шатких положений, высказанных им и раньше. Известно, что любой научный труд оценивается с точки зрения его рационального зерна: имеется оно или нет? А если имеется, то такое? Но в данном случае разбор книги Г. О. Григоряном был произведен отнюдь не с точки зрения основных вопросов, затронутых в ней, и в результате то основное и новое, что было в работе оказалось не только затемненным, но и извращенным. Не задерживаясь на мелких и совершенно неверных замечаниях, относящихся к первым главам работы, остановимся лишь на основных и принципиальных вопросах, затронутых в нашей книге. По мнению Г. О. Григоряна, в главе VII—одной из основных глав работы—вызывает сомнение неполная диагностика нескольких разновидностей сульфоантимонитов. Г. О. Григорян сетует на то, что мы, располагая весьма «скудными данными», попытались привести «исчерпывающие» определения и тем самым закрыли двери для их дальнейшего изучения. Следует отметить, что беспокойства Г. О. Григоряна напрасны. Нашлись исследователи, которые так же, как и мы, изучили эти руды и наряду с определенными нами минералами, определили на новом участке месторождения еще один минерал—алтаит [8], охарактеризованный оптически и рентгенометрически.

Расшифровывая понятие «скудные данные», Г. О. Григорян пишет: «Например, в работе за исключением одного (единственного) химического анализа, приведенного в подтверждение диагностики буланжерита, нет иных данных», т. е. автор фактически дал минерал на химический анализ и его определил. А строкой ниже Г. О. Григорян, забыв, вероятно, о своей предыдущей фразе, пишет: «Основным диагностическим материалом послужили данные рентгеноструктурного анализа, произведенного самим автором, и некоторые данные спектрального анализа».

В данном случае остается только удивляться логической непоследовательности мыслей Г. О. Григоряна. Вначале он пишет, что кроме одного химического анализа в подтверждение буланжерита нет иных данных, далее, что основным диагностическим материалом послужили данные рентгеноструктурного анализа и некоторые данные спектральных анализов. Таким образом, по его же фразам, буланжерит оказывается диагностированным как химически, так и спектрально и рентгенометрически. Если учесть, что буланжерит, как и остальные сульфосоли, достаточно подробно описан и по оптическим данным и действию стандартных реактивов, то получится, что он диагностирован всеми методами современной минераграфии.

Далее у Г. О. Григоряна читаем: «Соглашаясь с автором относительно чрезвычайной мелкозернистой Азатекской руды и учитывая, что сульфоантимониты свинца «микроскопически» очень похожи друг на друга, практически очень трудно отделить их разновидности и набрать из них чистые пробы для спектрального или рентгеноструктурного анализов... Что касается спектральных анализов, то их роль в диагностике сульфосолей не видна. В свете вышеизложенного мы приходим к выводу, что диагностика сульфосолей была недостаточна полноценна». В отношении спектральных анализов следует отметить, что история минералогической науки еще не знает случая, когда по полуколичественному спектральному анализу определялся бы минерал. И какова должна быть, по мнению Г. О. Григоряна, роль спектральных анализов в деле диагностики сульфоантимонитов не известно. В лучшем случае спектральный анализ нам может дать представление о преобладающем комплексе элементов в том или ином минерале и сузить круг поисков, что в нашем случае и было сделано.

Что же касается трудности отбора сульфоантимонитов, то в этом никто никогда не сомневался. И если нам удалось не только отобрать иглой под микроскопом на рентген и спектральный, но еще собрать материал по некоторым из них на химические анализы, в достоверности которых, судя по всему, Г. О. Григорян не сомневается, то следовало бы отдать хотя бы должное проделанной трудоемкой и кропотливой работе, а не охаивать ее.

Можно ли практически отобрать иглой под микроскопом из тонких сростаний несколько мг чистого вещества на рентген или спектральный анализ? Когда начинали мы, это было новинкой. Сегодня этой методикой пользуются десятки специалистов в различных минералогических лабораториях.

Но поскольку Г. О. Григорян в этом сомневается, да плюс к тому же делает упрек нам в том, что основным диагностическим материалом послужили дебаеграммы, мы вынуждены сделать ряд ссылок на классика мировой минераграфии П. Рамдора. Вот что он пишет в своей книге «Рудные минералы и их сростания» (Русский перевод 1963 г., стр. 309): «Метод Дебая-Шерера получает все возрастающее значение при определении минералов, а также других веществ и представляет сегодня ос-

новное доказательство каждого минераграфического определения» и далее: «высверливание чистых проб под микроскопом требует аккуратности при работе, спокойных движений руки и некоторой сообразительности».

В замечаниях к главе VIII «О парагенезисе рудных минералов» обращает на себя внимание следующая характерная сторона разбора Г. О. Григоряна: те наши выводы или определения, которые согласуются с его данными или представлениями, принимаются им весьма восторженно, те же, что не соответствуют не только не принимаются, но и извращаются.

В частности, в разделе «Парагенезис минералов» вся новизна и оригинальность заключались в трактовке правила фаз с точки зрения ионных компонентов. На это в свое время обращали внимание ряд исследователей (В. В. Щербина, Е. П. Радкевич и другие). Но взамен этого, систему, разобранный нами и в общем виде представленную вот так — $Pb^{2+} - [SbS_2]$ или $[SbS_3]^{3-} - S^{2-}$ критик самовольно заменил системой $(Pb-Sb-S)$, которую автор вообще не рассматривал и против которой в сущности даже возражал. Ибо, на наш взгляд, недопустима произвольная трактовка понятия компонент, применяемая различными исследователями. И каждый раз в основу минералогического правила фаз должно быть положено реальное число взаимодействующих компонентов. Вопрос этот принципиальный и для дальнейшего развития теории минеральных парагенезисов важный, однако Г. О. Григорян не только о нем умолчал, но даже извратил.

Одним из основных пунктов замечаний к данной главе являются возражения Г. О. Григоряна против выделенных нами «равновесных ассоциаций в пределах одной стадии минерализации».

Следует отметить, что понятие «равновесная ассоциация» в таком понимании было применено еще В. Логиновым при анализе парагенетических ассоциаций в алюмосилицитах Кобанского колчеданного месторождения [7]. Понятие о «локальном» или «мозаичном» равновесии довольно подробно рассмотрено в работах Д. С. Коржинского [3, 4, 5] и в работе Томпсона [9]. Но, к сожалению, все они посвящены анализу парагенетических ассоциаций, касающихся метасоматических процессов. Наше изучение поведения распределения сульфосолей показало, что в действительности в пределах одной парагенетической ассоциации, которой в данном случае являются сульфоантимониты свинца, характеризующиеся необычайной чувствительностью к рН среды и образующиеся только при определенных физико-химических условиях, возможно наличие ряда «равновесных ассоциаций», образование которых строго подчинено правилу фаз Гиббса. Теоретическая трактовка данного вопроса прекрасно выражена в работе П. С. Скрейнемакера «О инвариантных, дивариантных и моновариантных равновесиях». Так называемое «серьезное возражение» Г. О. Григоряна против употребления формулы Скрейнемакера для отражения количества равновесных ассоциаций, к сожалению, ни на чем не обосновано. Попытка Г. О. Григоряна пояснить эту формулу (в сноске он пишет: «Что эта формула отражает не количество равновес-

ных ассоциаций, а показывает количество возможных фаз, но не ожидаемых по правилу фаз») показывает, что критик, к сожалению, плохо разбирается в общих законах физ. химии. Иначе бы он знал, что в любой физико-химической системе возникновение фаз строго подчинено именно правилу фаз Гиббса и абстрактных фаз физ. химия не признает. Анализ различных парагенетических ассоциаций минералов с разных месторождений совершенно явно показывает, что в пределах одной стадии минерализации наблюдается не одна, а ряд равновесных ассоциаций, закономерно сменяющих друг друга по мере выделения из растворов тех или иных минералов, ведущих к изменению концентрации основных компонентов.

В частности, не только на Азатекском, но и на Ахтальском полиметаллическом месторождении в пределах полиметаллической стадии минерализации выделяется не одна, а ряд равновесных ассоциаций: халькопирит-сфалеритовая, борнит-теннантитовая, аргиродит-штроймее-ритовая и т. д. Характерно, что появление последней характеризуется резко повышенной концентрацией серебра в остаточных рудоносных растворах.

Наши представления вполне согласуются и с учением А. Г. Бетехтина по теории минеральных парагенезисов [1]. И выделение нами «равновесных ассоциаций» в пределах одной стадии не только неверно, как думает Г. О. Григорян, но вполне закономерно и полностью соответствует как законам физической химии, так и реальной картине, наблюдаемой на месторождениях. Далее Г. О. Григорян упрекает нас в том, что наши воззрения якобы противоречат пульсационной теории С. С. Смирнова. Однако выделение нами сульфоантимонитов именно в одну стадию минерализации, как раз и является соответствием теории С. С. Смирнова, согласно которой нельзя одну минеральную ассоциацию, характеризующуюся своими специфическими условиями образования и различными соотношениями одних и тех же компонентов, искусственно подразделять на ряд стадий. И если уж кто противоречит пульсационной теории С. С. Смирнова, так это сам Г. О. Григорян, который подразделяет сульфоантимониты свинца (диагностированные им кстати только оптически и притом неверно) на разные стадии минерализации.

Вызывает недоумение стремление Г. О. Григоряна исказить смысл написанного. Г. О. Григорян пишет: «Автору следовало учесть, что отсутствие парагенезиса галенита с антимонитом является не частным случаем, а есть результат закономерных геохимических процессов». О том, что это результат определенных геохимических процессов, совершенно ясно указано на стр. 91 нашей книги: «Широкий предел устойчивости свинца, а также наличие изоморфной примеси свинца в антимоните свидетельствуют о том, что пространственное обособление галенита и антимонита здесь является лишь следствием, меж тем как основная причина кроется в двойственной химической природе сурьмы». Что касается то-

го, что это «не частный случай», то в данном случае следовало учесть Г. О. Григоряну, что Азатекское месторождение в общей группе месторождений сульфосолей является именно одним из них. Явление взаимного исключения галенита с антимонитом мы наблюдаем только на Азатекке: ни у нас, ни у Г. О. Григоряна нет фактического материала, свидетельствующего о распространенности этого явления на других месторождениях. Следовательно, случай этот как следствие определенных геохимических процессов именно на Азатекском месторождении действительно является частным, а не всеобщим и спорить на эту тему бессмысленно.

Касаясь температуры образования месторождения, Г. О. Григорян отмечает, что на стр. 108 нашей книги температурный интервал формирования месторождения, основанный на экспериментах С. К. Робинсона, определен несколько завышенно ($300-400^\circ$) и якобы противоречит строкам стр. 115, где мы пишем о средне-низкотемпературных условиях формирования месторождения.

На стр. 108 нашей книги написано: «Совокупность минералов, слагающих руды месторождения, дает основание полагать, что начальная температура металлоносных растворов была порядка $300-400^\circ$ в сульфоантимонитовой стадии порядка $100-200^\circ$ в антимонитовой и еще ниже в баритовой стадиях минерализации...». Как видно, интервал формирования месторождения значительно ниже и не завышен. Очевидно Г. О. Григоряну следовало бы быть внимательней при чтении и понимании написанного. Особенно это относится к совершенно неуместной цитировке Г. О. Григоряном Д. С. Коржинского. Цитировка, которая совершенно извратила все взгляды Д. С. Коржинского в области учения о равновесиях и выставила его поборником того, против чего он неоднократно выступал.

Ссылаясь на работу Д. С. Коржинского «Теория процессов минералообразования» (Изд. АН СССР, 1962), Г. О. Григорян приводит оттуда фразу «Представление о локальном равновесии в сущности нелогично и с формальной точки зрения даже абсурдно», якобы в доказательство своей правоты отрицания «равновесных ассоциаций» в пределах одной стадии. В действительности Д. С. Коржинский как в данной работе, так и в предыдущих, как раз стоит на позициях возможности «мозаичного» или локального равновесия. И данную фразу он приводит отнюдь не для отрицания возможности локального равновесия. Для ясности приводим полную выдержку из указанной работы Д. С. Коржинского (стр. 8): «...Такое локальное равновесие в каждом отдельно взятом элементарном участке сохранится и в том случае, если процесс не стационарен, но изменение параметров происходит медленнее, чем устанавливается локальное равновесие. Таким образом, мы приходим к представлению о возможности «мозаичного» или «локального» равновесия в неравновесных системах (Коржинский, 1950, 1957; Томпсон, 1959). Название «мозаичное равновесие» имеет в виду, в частности, и тот случай, когда между равновесными участками происходит скачок интенсивных параметров, напри-

мер, скачкообразное изменение концентрации раствора на фронте замещения при инфильтрационном метасоматозе.

Представление о локальном равновесии используется в различных областях физической химии, особенно в хроматографии и металлографии (пленки цементации на металлах). Закономерность минерального состава метасоматических пород доказывает, что и в переходных стадиях замещения достигалось «мозаичное» равновесие. Вместе с тем, интересно отметить, что представление о локальном равновесии в сущности не логично и с формальной точки зрения даже абсурдно... Тем не менее плодотворность и необходимость этого понятия о мозаичном или локальном равновесии не подлежит сомнению».

Как видим, комментарии излишни.

Институт геологических наук
АИ Армянской ССР

Поступила 14.VI. 1963.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бетехтин А. Г. Гидротермальные растворы, их природа и процессы рудообразования. Кн. «Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях». Изд. АН СССР, Москва, 1955.
2. Григорян Г. О. Пример взаимоисключения галенита и антимонита в пределах одного этапа минерализации. Изв. АН АрмССР, т. VIII, № 3, 1955.
3. Коржинский Д. С. Факторы равновесия при метасоматозе. Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 1950.
4. Коржинский Д. С. Физико-химические основы анализа парагенезисов минералов, АН СССР, 1957.
5. Коржинский Д. С. Теория процессов минералообразования. Изд. АН СССР, 1962.
6. Лисецкая Г. П. Изучение тиосолей олова, сурьмы и мышьяка. Канд. диссерт. Киев, 1954.
7. Логинов В. И. Алюмосилициты Кобанского колчеданного месторождения. Тр. ИГи АН СССР, сер. геол., в. 1344, 1957.
8. Пароникян В. О. Алтант из руд Азатекского месторождения. Изв. АН АрмССР (геол. и геогр. науки), т. XIV, № 6, 1961.
9. Thompson J. B. The thermodynamic basis for the mineral facies concept Am. Journ Sci. 253, № 2, February jr 1955.