

КРИТИКА И ДИСКУССИИ

И. Х. ПЕТРОСОВ

О СТАТЬЕ Г. С. АВАКЯНА «К ВОПРОСУ ОБ УСЛОВИЯХ
ЗАЛЕГАНИЯ, ГЕНЕЗИСЕ И ПЕРСПЕКТИВАХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН АРМЯНСКОЙ ССР»

Судя по заглавию статьи, автор должен был изложить материал по существу, если же она представляет собой критический обзор, то рассмотреть вопрос ретроспективно. Однако с первой ее строки и до последней речь идет только о монографии И. Х. Петросова и П. П. Цамеряна [12]. Между тем, в разное время и по различным вопросам о Саригюхском и Ноемберянском месторождениях писали А. Т. Асланян, Г. А. Мачабели, М. С. Мерабишвили, А. Х. Мнацаканян, К. А. Мкртчян, М. А. Ратеев, Г. А. Туманян и др.

Упомянутая монография издана в 1971 году¹. Оставляя в стороне причины столь долгой ее критической оценки, отметим, что за это время оба месторождения были разведаны и накопился материал, который мог бы послужить основой для нового обобщения. К сожалению, Г. С. Авакян предпочел этому негативное отношение к сделанному коллегами, о чем свидетельствуют дух и содержание его статьи.

1. Г. С. Авакян пишет, что «геология района месторождения написана по материалам Г. С. Авакяна» и нет соответствующей ссылки.

Вопросы стратиграфии, тектоники и вулканизма района обоих месторождений освещены в работах А. Т. Асланяна, В. Т. Акопяна, А. А. Атабекяна, А. Х. Мнацаканян, К. Н. Паффенгольца, В. П. Ренгартена, Г. А. Туманяна и др. При описании геологии района в монографии использованы данные указанных исследователей. В процессе разведки месторождений вопросы их геологического строения были детализированы Г. С. Авакяном, С. А. Казаряном, К. А. Мкртчяном, Г. А. Туманяном. Там, где в книге эти новые данные использованы, повсюду они сопровождаются ссылками. В частности, ссылки на самого Г. С. Авакяна имеются на страницах 21, 22, 25 и др. Г. С. Авакян предоставил в наше распоряжение керны буровых скважин, за что авторы книги благодарят его в предисловии. Но это не означает, что «геология написана по материалам Г. С. Авакяна».

2. Г. С. Авакян пишет, что карта центрального участка Саригюхского месторождения необоснованно искажена, поскольку структурные типы глины «выделены на основании изучения всего лишь нескольких шлифов».

¹ В виде заключительного отчета она была представлена в фонды ИГН АН Арм. ССР и ГУ СМ Арм. ССР в 1968 году.

Кроме образцов из обнажений был изучен и керновый материал. На странице 11 (монографии) указано, что шлифов исследовано 70, а это не «несколько». На основе изучения именно такого количества шлифов и были выделены структурные разновидности глин. Казалось, бы сделан шаг вперед в изучении полезного ископаемого, однако Г. С. Авакян предпочитает квалифицировать это как «необоснованное искажение». За достоверность существования выделенных типов глин авторы несут ответственность.

3. Г. С. Авакян пишет, что авторы монографии на Ноемберянском месторождении не были¹ и не знакомы с соответствующей литературой. Другое замечание, противоречащее первому, сводится к тому, что один разрез снят на территории Азербайджана.

Краткий (но полный в смысле охвата исследователей) обзор литературы дан на стр. 107.

Первая публикация Г. С. Авакяна по Ноемберянскому месторождению датирована 1973 годом, а разведочные работы начаты в 1972 году [2]. Монография же издана в 1971 году [12], так что мы никак не могли сослаться на работы Г. С. Авакяна—их в то время не было. В монографии приводятся разрезы с привязанными к ним образцами и результаты их исследования различными методами, что невозможно сделать, не побывав на месторождении. Поскольку разрезы были составлены до разведочных работ, точки наблюдения выбирались с таким расчетом, чтобы охарактеризовать не только глины, но и ассоциирующие с ними туфы, кремнистые и карбонатные породы. В этом смысле авторы посчитали целесообразным два разреза составить на г. Какиль: один из них (на западном склоне) на территории Армянской ССР, другой—на границе с Азербайджаном. Допустим, что разрезы неудачные (хотя мы так не считаем), но чтобы их составить—побывать на месторождении необходимо.

4. Г. С. Авакян приписывает нам такое представление о туфах, которое мы нигде не высказывали и считаем неверным. Мы всегда думали, что туфы образуются как в морских, так и в субаквальных и субаэральных условиях, а Г. С. Авакян пишет, что «в понимании авторов, туф—это пепел, осажденный в морском бассейне».

5. На стр. 21 монографии сказано: «смоляно-черные порфириты развиты широко и морфологически представлены силлами и дайками»; Г. С. Авакян же пишет, что, согласно авторам, «смоляно-черные порфириты образуют только дайки». Слово «только» вставлено в цитату самим Г. С. Авакяном, что существенно искажает смысл предложения.

6. По Г. С. Авакяну, мощность ноемберянских глин колеблется в пределах 0,5—60 м, иногда достигает 100 м. В составленных нами разрезах мощность глин не превышает 12—15 м. Примерно такие же максимальные мощности (10—12 м) зафиксированы на территории Азербайджана [5]. В обнажениях мощность глин нигде не достигает 100 м.

¹ В скобках несколько смягчено: «не побывали на большей части месторождения».

Очевидно, это установлено в результате бурения, что, несомненно, расширяет представления о строении месторождения. Но ведь наши данные относятся к обнажениям и установлены до бурения. Как можно квалифицировать это как «искажение перспектив месторождения», не говоря уже о том, что эти данные вполне укладываются в пределы, указанные Г. С. Авакяном (0,5—60 м)?

Еще более непонятным является замечание относительно мощности саригюхских глин. Судя по профилям, составленным по карте Г. С. Авакяна, мощность их достигает 100—120 м. Такую же максимальную мощность (до 130 м) Г. С. Авакян указывает и в своей диссертации [1, стр. 11]. Мы также считаем, что мощность глин достигает 120 м, однако Г. С. Авакян в данном случае возражает и приводит другие цифры (15—20 м). Он «забывает», что противоречит своим же работам.

7. Г. С. Авакян относит к одним из «главнейших просчетов» утверждение авторов о том, что ноябрьские глины имеют локальное развитие и что это могло бы повлиять на оценку перспектив месторождения.

Г. С. Авакян оперирует хорошо известным фактом, что верхнемеловые бентониты встречаются на значительной площади, включая соседние районы Азербайджана. Да, но на этой площади они развиты не сплошь, а занимают сравнительно ограниченные участки; в разрезе и фациально глины замещаются карбонатными породами и слабоизмененными туфами (что не раз отмечает и Г. С. Авакян). На самом месторождении нередко в одном пласте (а иногда и в одном образце) отмечается постепенный переход глин в измененные туфы.

В работе специальных «выводов» о перспективах месторождения нет, как это представлено в рецензии, тем более отрицательных. Приступая к его изучению, авторы уже знали, что после Саригюхского оно является самым перспективным в республике, поэтому именно они и стали объектами исследования.

8. Г. С. Авакян не согласен, что на Ноябрьском месторождении имеется непрерывный ряд от типичных бентонитовых глин до свежих туфов. Абсолютно свежих туфов нет, однако есть туфы, которые не только сохранили витрокластическую структуру, но в которых обломки стекла (и далеко не все) слегка изменены лишь по краям. Это весьма слабо измененные туфы, максимально приближающиеся к свежим. Затем встречаются разности, которые изменены более интенсивно и, наконец, имеются типичные бентонитовые глины без реликтовых признаков. Все эти типы в работе выделены и охарактеризованы, указаны особенности стадийного изменения туфов. Но это не мешает Г. С. Авакяну отрицать их и утверждать, что «все вулканогенные породы... интенсивно изменены». Далее Г. С. Авакян пишет: «авторы не объясняют, да и не могут объяснить причину» локального развития бентонитовых глин, поскольку «морская среда в течение продолжительного времени и на больших площадях остается почти неизменной». Однако хорошо известно, что морская среда достаточно четко дифференцирова-

на и по вертикали, и на площади. Причем эти изменения нередко наблюдаются на незначительных расстояниях, измеряемых метрами или даже сантиметрами (например, Eh). Кроме того, неравномерное изменение пеплового материала зависит от размера и состава частиц, продолжительности соприкосновения их с морской водой, темпов захоронения осадка, возможно от насыщенности газами в момент выброса. Все эти факторы в совокупности и определяют уровень изменения туфов, т. е. степень их приближения к типичным бентонитовым глинам. Таково наше объяснение.

Г. С. Авакян не имеет на этот счет своей версии, поскольку все туфы, по его мнению, изменены интенсивно и это обусловлено однородностью морской среды. Нам же кажется, что различий между ними он просто не заметил. Г. С. Авакян вправе не соглашаться с объяснением авторов и может иметь любое мнение, но защищая его, не допустимо утверждать вопреки фактам, что оппоненты «не объясняют, да и не могут объяснить» свое мнение. Остается добавить, что данные Х. А. Ализаде [5] по Азербайджану (продолжение месторождения) также указывают на наличие в различной степени измененных туфов—вплоть до глины.

9. Г. С. Авакян пишет, что «нельзя однозначно судить о похолодании поздне мелового моря только по исчезновению теплолюбивой фауны».

Однозначно, разумеется, нельзя, но все же это признак, поэтому мы и пишем—«по-видимому» (стр. 118), что отнюдь не означает «однозначно».

10. Г. С. Авакян считает, что «пирокластические образования встречаются на территории Армянской и Азербайджанской ССР только в отложениях нижнего кампана» и что источником их был вулкан Кяси-Кар.

Мы не считаем, что пирокластический материал встречается только в нижнем кампане и менее категоричны в вопросе о его источниках. Этого оказалось достаточно, чтобы Г. С. Авакян заключил: «авторы не изучили соответствующую литературу и не побывали на месторождении».

О литературе и нашем пребывании на месторождении выше уже говорилось, здесь нужно добавить еще следующее. Разрез от гор. Ноемберяна до г. Какиль слагают отложения коньяка, сантона, кампана и маастрихта. Пирокластический материал в виде самостоятельных скоплений имеется в коньяке, сантоне и кампане, а не только в нижнем кампане, как утверждает Г. С. Авакян. Таковы данные по Армянской ССР, в частности, последние В. Т. Акопяна. В соседних районах Азербайджана в этих отложениях имеются не только пирокластические породы, но и бентонитовые глины [5]. Именно поэтому мы и воздерживались говорить о достоверных источниках пирокластического материала, допуская, что они могут быть связаны и с более древними (коньякскими или сантонскими) очагами вулканизма. Кажется мало вероятным,

чтобы источником всего пирокластического вещества (коньяка, сантона, кампана) был один вулкан, который, как пишет Г. С. Авакян, «постоянно функционировал в верхнемеловое¹ время».

11. Г. С. Авакян оспаривает мнение о том, что гидротермальная деятельность на Саригюхском месторождении связана с завершающим этапом позднемелового вулканизма; он пишет, что «черные» порфириды, за счет которых образовались бентонитовые глины, прорывают датские известняки.

Здесь стоит отметить, что такие выражения Г. С. Авакяна как «серые» и «черные» порфириды если и уместны в производственных отчетах, то в специальной научной литературе едва ли допустимы. Причину использования таких неопределенных терминов можно понять, если учесть, что сам Г. С. Авакян не изучал вулканы района. Но в таком случае следовало привлечь данные других исследователей [7], согласно которым «серые» порфириды относятся к андезитовому (а не андезит-дацитовому, как утверждает Г. С. Авакян) ряду, но среди «черных» встречаются и двупироксеновые андезито-базальтовые порфириды и долериты. Дайки последних являются самыми молодыми в районе и действительно прорывают кампанские отложения. Однако гидротермальная деятельность связана не с ними (как правило, «сухими»), а с секущими телами андезито-базальтов сантонского возраста, эндо- и экзоконтакты которых превращены в бентонитовые глины. Остается добавить, что в своей диссертации [1, стр. 8] Г. С. Авакян пишет: «смоляно-черные порфириды представлены в районе Саригюхского месторождения внутриформационными потоками и корнями их излияния». Здесь все правильно, но тогда возникает вопрос: каким образом одни и те же порфириды могут быть внутриформационными и одновременно прорывать датские отложения?

Г. С. Авакян пишет: «Основные наши замечания относятся к условиям образования бентонитовых глин. Здесь искажен фактический материал, собранный за очень длительный период (с 1960 по 1972 гг.) разведки месторождений».

Рассмотрим на чем же основано столь серьезное обвинение, но прежде следует отметить, что речь может идти только об «искажении» материала по Саригюхскому месторождению, поскольку наши исследования проводились до разведки Ноемберянского месторождения В. С. Авакяном.

12. По нашим данным, бентонитовые глины Саригюхского месторождения образовались за счет туфов и андезито-базальтовых порфиритов. Большинство исследованных образцов имеет реликтовые туфовые структуры, которые, кстати, приводятся в монографии. Однако Г. С. Авакян с этим не считается и утверждает, что глины образовались только за счет андезито-базальтовых порфиритов. Более того, он пишет, что «сами авторы на стр. 27 отрицают существование этих ту-

¹ Следовало бы писать—позднемеловое.

фов», что является очередным искажением текста. На стр. 27 сказано, что сами авторы в обнажениях не наблюдали свежие туфы, но А. Х. Мнацаканян, детально изучившая вулканиты района, зафиксировала их в выработках и описала случай постепенного перехода их в бентонитовые глины. Таким образом, на стр. 27 приводится факт в пользу того, что глины образуются и за счет туфов. С целью «обосновать» свою точку зрения, Г. С. Авакян пишет, что «бентонитовые глины залегают в виде рвущих тел», не замечая, что на той же странице своей рецензии (и в диссертации, стр. 11) характеризует эти залежи как пластообразные и линзообразные.

Странный вопрос ставит Г. С. Авакян, пытаясь отрицать наличие глин, образовавшихся за счет туфов: «Что случилось с теми туфами, которые были дальше от очагов гидротерм»? А что может с ними случиться, ведь месторождение гидротермальное и куда не достигали растворы, там туфы сохранились, в частности, на правом берегу р. Джозгаз, где они распространены довольно широко.

Вопрос можно было бы поставить иначе: почему на месторождении туфы не сохранились или сохранились фрагментарно. Это обусловлено тем, что монтмориллонит развивается только за счет стекловатой части пород (что признает и Г. С. Авакян). Кристаллическая часть либо не изменяется (кислые и средние плагиоклазы, моноклиновый пироксен), либо продукты ее изменения (оливина, ромбического пироксена, основных плагиоклазов) представлены селадонитом, хлоритом и другими минералами. В туфах кристаллическая часть не превышает 10%, а в порфиритах она составляет около 50% (включая и микролиты, которые также не изменяются). Кроме того, пористые туфы с зернистой структурой легче подвергаются воздействию растворов, чем массивные порфириты. Поэтому в аналогичных условиях (в поле развития термальных вод) туфы почти полностью перерождаются в глины, тогда как порфириты частью сохраняются. Таким образом, авторы не только не отрицают наличия измененных и свежих туфов, как утверждает Г. С. Авакян, а напротив, приводят факты и доводы в пользу их существования.

13. Говоря о генетической связи гидротерм с дайкообразными телами базальтовых порфиритов, авторы нигде не пишут, что растворы были порождены самими вулканитами, как это приписывает им Г. С. Авакян. Этот сложный, находящийся вне компетенции авторов, вопрос в монографии совершенно не обсуждается. В данном случае лишь подчеркивается связь гидротермального процесса именно с базальтовыми порфиритами (а не андезитами или долеритами). Это ясно хотя бы из следующих строк (стр. 109, 111): «Вслед за формированием дайкообразных тел базальтовых порфиритов область превращается в арену деятельности термальных вод, которые пропаривают на своем пути все породы...». Странный метод полемики у Г. С. Авакяна: вначале он приписывает оппонентам заведомо неправильные или дискуссионные представления, а затем, ссылаясь на авторитеты, опровергает их.

14. Г. С. Авакян усматривает противоречие в том, что, описывая хлорит как продукт изменения стекла и пироксенов в процессе бентонитизации вулканитов, авторы все же говорят об отсутствии стадийных минералов. Но речь здесь идет о смешаннослойных хлорит-монтмориллонитовых структурах, а не о промежуточных минералах вообще. Такие смешаннослойные образования, но не хлорит-монтмориллонитовые, а селадонит-монтмориллонитовые, были обнаружены в измененных порфиритах М. А. Ратеевым [13].

15. Мы считаем, что гидротермальные растворы вначале были преимущественно гидрокарбонатными и слабокислыми (ближе к нейтральным), затем, в результате обменных реакций с вмещающими породами (при движении к приповерхностной зоне), рН их возрастает и уже в момент генерации монтмориллонита они становятся слабощелочными (рН 8—9). Г. С. Авакян не согласен с этим и утверждает, что растворы были щелочными (рН 9—10) и не гидрокарбонатными, а с S^{2-} -ионом. Г. С. Авакян рассуждает так: монтмориллонит образуется в щелочной среде, следовательно, растворы были щелочными. Монтмориллонит действительно синтезируется и устойчив в щелочной среде; и не нужно доказывать эту хрестоматийную истину, ссылаясь на ряд авторитетов и создавая у несведущего читателя впечатление основательности своих суждений. Однако в конкретном случае мы имеем дело не со стерильным синтезом, а со сложным природным процессом, в котором и породы и растворы постоянно эволюционируют.

Как же конкретно аргументирует Г. С. Авакян свою точку зрения? Главным образом он оперирует данными измерения рН суспензий глин. Но хорошо известно, что нельзя пользоваться методом непосредственного измерения рН пород с целью реконструкции условий их формирования. Для этого необходимо провести геохимические исследования и анализ парагенетических ассоциаций минералов. Не случайно, что ни в литологии, ни в учении о метасоматитах этот метод так и не был принят на вооружение, ибо никто не сомневается в его несостоятельности.

Далее Г. С. Авакян опирается на свои данные [1] по балансу вещества, согласно которым в процессе бентонитизации из 1 м³ «черных» порфиритов выносятся: SiO_2 —320 кг, Al_2O_3 —120 кг, FeO —59 кг, TiO_2 —4 кг, CaO —93 кг, MgO —17 кг, MnO —2 кг, K_2O —27 кг, Na_2O —25 кг; привносятся: Fe_2O_3 —1 кг, H_2O —121 кг.

Г. С. Авакян считает, что слабокислые растворы не могут вынести такое количество SiO_2 «да и других компонентов». Однако он глубоко заблуждается, либо пренебрегает элементарными законами геохимии: натрий, калий, кальций, магний, железо и марганец легко выносятся кислыми растворами, а щелочными—нет (это, кстати, одна из причин, почему мы считаем, что растворы вначале были слабокислыми). Алюминий практически неподвижен и при рН ~ 6 (наш вариант) и при рН ~ 9 (вариант Г. С. Авакяна). Поэтому с уверенностью можно сказать, что данные Г. С. Авакяна относительно интенсивности его выно-

са (120 кг) не соответствуют действительности. Не случайно, что при выяснении природы реакций монтмориллонитизации вулканогенных пород количество реакцеспособного алюминия в расчет не принимается. При выносе такого количества алюминия (120 кг) мы должны были бы иметь довольно крупное месторождение, если учесть, что кремнезем (выносятся 320 кг) образует весьма значительные концентрации в районе Саригюхского месторождения. Имея в виду нетранспортабельность алюминия, он должен был полностью фиксироваться в пределах месторождения, что составило бы около 30% всего объема кремнезема. Между тем, на месторождении нет даже минералогических концентраций новообразований алюминия.

Что касается SiO_2 , то растворимость его, как известно [6, 10], практически не изменяется в диапазоне pH от 1 до 9. Иначе говоря, растворы с pH ~ 6 (наш вариант) вынесут такое же количество SiO_2 , как и ультракислые и щелочные (до pH 9). Природные процессы, связанные с перемещением больших масс SiO_2 (формирование вторичных кварцитов и др.) протекают именно в указанных пределах (pH 3—9). Короче, слабокислые растворы вполне могли вынести то количество кремнезема, которое имеется на Саригюхском месторождении в виде агата, яшмы, аметиста, кварца.

С целью подкрепить свою точку зрения, Г. С. Авакян приводит следующую цитату: «В слабокислых и нейтральных растворах глинозем вовсе нерастворим, а кремнезем растворяется очень слабо». При этом Г. С. Авакян одновременно ссылается на Д. С. Коржинского и Ж. Милло, не указывая—кому конкретно принадлежит данная цитата. Из текста получается, что Д. С. Коржинский и Ж. Милло пишут буквально одно и то же. Однако в работах, на которые ссылается Г. С. Авакян [8, 10], мы не обнаружили этой цитаты ни у Д. С. Коржинского, ни у Ж. Милло. Это и понятно, указанные исследователи не могли допустить подобную неточность: содержание цитаты верно лишь в отношении глинозема, но не верно в отношении кремнезема. Да и в отношении первого оно не совсем строго: алюминий—амфотерный элемент, поэтому выражение «вовсе нерастворим» здесь неуместно, точнее будет сказать—практически или почти нерастворим. Таким образом, есть все основания считать, что цитата принадлежит самому Г. С. Авакяну; взяв свои слова в кавычки, он приписал их авторитетным ученым.

Далее Г. С. Авакян пишет: «в явно окислительной обстановке сера... образует комплексный анион $(SO_3)^{2-}$ и способствует образованию сульфатов». Но из этого правильного положения Г. С. Авакян делает парадоксальные выводы. Он пишет: «Наличие пирита (характерного для щелочной среды) и отсутствие сульфатов (характерных для кислой среды) лишний раз доказывают неправильность взглядов авторов». Здесь Г. С. Авакян не видит разницы между понятиями «окислительный» и «кислый», которые, как известно со школьной скамьи, характеризуют различные состояния среды. У Г. С. Авакяна

же эти понятия тождественны; ибо если сульфаты характерны для окислительной обстановки (первая цитата), то они, по его мнению, должны быть характерны и для кислой, а поскольку их (сульфатов) на месторождении нет, то растворы были не кислыми (вторая цитата). Подобные «доводы» могут вызвать только недоумение.

В действительности на месторождении сульфаты (барит, целестин) есть. Они имеются и в числе тех минералов, которые приводит сам Г. С. Авакян, хотя и строит свое замечание на том, что их нет. (Читатель увидит эти минералы подчеркнутыми в приведенной ниже цитате). Однако сульфаты, как и сульфиды, не характерны для Саригюхского месторождения: и те, и другие образуют лишь минералогические концентрации. Это признает и Г. С. Авакян. Однако, отсутствие заметных концентраций сульфидов он объясняет тем, что в растворах мало было железа. Но как же мало, когда по его же данным растворами выносилось 59 кг (из 1 м³) FeO. Куда же девалось такое огромное количество железа, основная масса которого должна была выпасть в виде сульфидов (разумеется, если считать точку зрения Г. С. Авакяна правильной, т. е. если растворы были насыщены S²⁻). Отсутствие заметного количества сульфидов объясняется просто: в растворах серы почти не было, они были в основном гидрокарбонатными. С. И. Набоко пишет: «...в случае слабокислых и близких к нейтральным растворов, содержащих углекислоту, происходит монтмориллонитизация» [11, стр. 112].

Не меньшее недоумение вызывает и следующая аргументация Г. С. Авакяна: «Промышленные концентрации горного хрусталя и аметиста в постоянном сопровождении рутила, родохрозита, кальцита, целестина, барита¹ и др. выше горизонта бентонитовых глин, говорят о том, что здесь, в открытых трещинах, растворы раскислялись».

Растворы здесь не раскислялись, а окислялись. Ни один из приведенных Г. С. Авакяном минералов не является индикатором кислой среды. А вот в окислительной среде все они (в том числе барит и целестин, наличие которых чуть выше отрицалось) могут фиксироваться. Что касается массового осаждения кремнезема, то регулируется оно прежде всего концентрацией SiO₂ в растворах. Очень редко встречающийся рутил имеет ортомагматогенное происхождение и ничего общего с гидротермальным процессом не имеет. Проникая в зону свободного доступа кислорода, растворы окислялись и именно этот геохимический барьер обусловил фиксацию марганца и железа—в основном в виде окислов и гидроокислов. Растворы не могли раскисляться, потому что при движении их к приповерхностной зоне (т. е. с падением давления) растворимость углекислоты уменьшается, равновесие $CO_2 + OH^- = HCO_3^-$ смещается влево, что и приводит к повышению рН. Кроме того, растворы к этому времени были насыщены щелочами и щелочными землями, что также способствовало повышению их рН.

¹ Подчеркнуто нами.

Имеются замечания генетического характера и в отношении Ноемберянского месторождения.

16. По мнению Г. С. Авакяна, образование бентонитов и цеолитов происходит следующим образом. «Верхнемеловое море отличалось повышенной щелочностью ($\text{pH} \geq 10$) и нормальной соленостью» [4, стр. 84]. В диагенезе пирокластика превращается в цеолит; затем в бассейн поступают гидротермы (или фумаролы), которые понижают pH до 8—9, в результате чего за счет цеолитов (и остатков стекла, которые почему-то сохранились) образуется монтмориллонит. Последний слагает периферию частиц, а цеолиты—только ядро [3, 4]. Г. С. Авакян резюмирует [4, стр. 83—84]: «...вопреки имеющимся и укоренившимся представлениям... на Ноемберянском месторождении пепловые частицы первоначально превращены в цеолиты, а последние... в монтмориллонит». Невозможно объяснить основные положения данной схемы с позиций геохимии и кристаллохимии. Непонятно, например, каким образом море с нормальной соленостью может иметь столь высокие значения pH (≥ 10), которые характерны для содовых озер, т. е. водоемов с аномальной соленостью. По Н. М. Страхову [14], pH морей колеблется в пределах 6,5—8,5. Вывод Г. С. Авакяна опять же основан на данных непосредственного измерения pH суспензий цеолитовых пород. О несостоятельности этого метода выше говорилось.

Непонятно также, как могут гидротермы понизить pH морского бассейна. Морская вода—это раствор с практически бесконечным буферным эффектом, т. е. pH может измениться здесь только вокруг очага, в небольшом радиусе. Между тем, глины распространены далеко за пределами очагов, на которые указывает Г. С. Авакян. Как, например, быть с глинами на территории Азербайджана, диагенетическое происхождение которых не вызывает сомнения [5]. По нашему мнению, ноемберянские глины (по крайней мере, значительная их часть) также имеют диагенетическое происхождение; они многократно переслаиваются с известняками, в них и в сопряженных с ним породах встречается микрофауна и т. д.

Наконец, невозможно объяснить (для ситуации, на которую указывает Г. С. Авакян) трансформацию щелочной структуры цеолита в структуру монтмориллонита типа 2:1; в частности, синтез алюмогидроксильных октаэдров, составляющих ядро структуры монтмориллонита.

На все эти (и другие) вопросы Г. С. Авакяну следует ответить, если он «вопреки укоренившимся представлениям» претендует на новое слово в науке. Ибо научные истины не декларируются, а доказываются.

Мы ответили исключительно на все замечания Г. С. Авакяна. В конце своей статьи он пишет: «Кроме указанных замечаний, в работе нашли место масса мелких неточностей и противоречащих друг другу данных и выражений». Замечание не конкретное и потому ответить на него конкретно невозможно. Быть может, в связи с этим уместно отме-

тить, что в журнале «Литология и полезные ископаемые» [9] работе посвящена специальная рецензия, которая заканчивается словами (стр. 169): «Рассмотренная книга дает цельное впечатление о геологии, петрографии, минералогии и генезисе бентонитовых глин двух крупных месторождений Армении. В особенности привлекает к себе внимание литологов раздел о генезисе, имеющий широкое значение».

Таким образом, кроме одного замечания дискуссионного характера (относительно вулкана Кяси-Кар как единственного источника пирокластического материала), все остальные тенденциозны или являются результатом искажения текста.

Критические статьи, как известно, призваны совершенствовать представления, идеи, способствовать развитию науки, чего нельзя сказать о рецензии Г. С. Авакяна.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 8.II.1977.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян Г. С. Саригюхское месторождение бентонитовых глин Армянской ССР. Автореферат кандидатской диссертации. Ереван, 1968.
2. Авакян Г. С. Цеслитовые породы Ноемберянского района Армянской ССР и перспективы их освоения. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 6, 1973.
3. Авакян Г. С. Об условиях образования цеолитовых пород Ноемберянского месторождения. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 4, 1974.
4. Авакян Г. С. О генезисе бентонитовых глин Ноемберянского месторождения. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, № 4, 1976.
5. Ализаде Х. А. Литолого-минералогическая характеристика бентонитовых глин северо-восточной части Малого Кавказа. Автореферат кандидатской диссертации, Баку, 1963.
6. Дегенс Э. Геохимия осадочных образований. «Мир», 1967.
7. Джрбашян Р. Т., Мнацаканян А. Х., Фаворская М. А. Связь мелового и палеогенового вулканизма Армении с типами развития геосинклинальных прогибов. М., «Наука», 1968.
8. Коржинский Д. С. Очерк метасоматических процессов. В кн.: «Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях». Изд. АН СССР, 1955.
9. Лебединский В. И., Кириченко Л. П. Новая книга о бентонитах Армении. «Литология и полезн. ископ.», № 1, 1975.
10. Милло Ж. Геология глин. «Недра», Л., 1968.
11. Набоко С. И. Гидротермальный метаморфизм пород в вулканических областях. Изд. АН СССР, 1963.
12. Петросов И. Х., Чамерян П. П. Вещественный состав и условия образования бентонитовых глин Саригюхского и Ноемберянского месторождений Армянской ССР, Изд. АН Арм. ССР, 1971.
13. Ратеев М. А. Гидротермальная аргиллизация верхнесантонских вулканогенных пород и ее роль в формировании бентонитов. Известия АН СССР, сер. геол., № 12, 1973.
14. Страхов Н. М. Основы теории литогенеза, тт. I и II. Изд. АН СССР, 1960.