Известия АН Армянской ССР, Науки о Земле, 5, 91—96, 1969

Т. А. АВАКЯН

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ГЕНЕЗИСА ДИАТОМИТОВ СИСИАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Диатомитовые образования Сисианского бассейна занимают обширную площадь. Они прослеживаются по обоим берегам р. Воротан от с. Базарчай до с. Галидзор. Обнаженная часть диатомитовой толщи по естественным обнажениям составляет 170 м (в районе Шамб). По данным скважин истинная мощность Сисианской толщи доходит до 350 м. Диатомитовая толща в Сисианском районе сложена пластами диатомитов, диатомитовых глин, глинистых, песчанистых, пепловых и других разновидностей диатомитов, а также валунно-галечными слоями. В разрезе диатомитовой толщи местами наблюдается переслаивание андезито-базальтовых лав с пластами диатомитов и диатомитовых глин.

Поскольку для образования диатомитов требуется значительное количество кремнезема для построения панцирей, то ясно, что в значительном количестве накопление диатомитов возможно в бассейнах при большой насыщенности SiO_2. В конце плиоценового и начале четвертичного времени имело место бурное проявление вулканической деятельности и в озерные бассейны поступали богатые кремнекислотой пеплы. Но развитие диатомитовых водорослей шло медленнее, чем в тех же водоемах отлагалось глинистое вещество. Поэтому значительная часть глинистого материала отлагалась на дне водоемов, цементируя диатомитовые панцири. В таких условиях формировались диатомитовые глины или глинистые диатомиты. В дальнейшем, по мере уменьшения поступления материала и более широкого развития диатомитовых водорослей, организмы усваивают кремнезем из растворов полностью. В связи с непрерывным развитием и отмиранием диатомитовых водорослей образуются слои (залежи) более чистых диатомитов, в которых содержание кремнезема доходит уже до 80%. Чередование глинистых диатомитов с более чистыми диатомитами на Сисианском месторождении говорит о ритмичных изменениях поступления материалов и развития водорослей во времени. В каждом из этих слоев преобладают те или иные формы диатомовых, которые при изучении месторождения могут служить индикаторами изменений физико-химической обстановки водоема. Диатомитовые образования в Сисианском районе заполняют русла палео-Воротана и почти всех древних притоков. Вопрос об источнике SiO_2, поступающего в водоем, долгое время является дискуссионным и привлекал внимание многих исследователей. Тальяферо (1933) в результате изучения месторождений Калифорнии, накопление SiO_2 связывает с проявлениями вулканизма. Н. С. Шатский (1954), Г. С. Дзоценидзе (1965) разделяют эту точку зрения. Ю. К. Горецкий (1945), С. И. Набоко (1963) присутствие SiO_2 в водоемах связывают с термальными водами, кото-

рые сопровождают вулканическую деятельность. Н. М. Страхов, на примере изучения ряда месторождений Финляндии, Карелии, Швеции и других, основным источником SiO_2 считает продукты выветривания вулканических пород: в щелочных условиях выветривание этих пород приводит к большому выносу из них кремнезема. Рассматривая послойные разрезы Сисианской диатомитовой толщи, учитывая еще результаты и других исследований (микроскопические, термические и др.), можно с достаточной определенностью установить связь диатомитообразования с вулканической деятельностью, в результате которой бассейн снабжался кремнеземом.

Для формирования диатомитовых осадков в Сисианском районе намечаются следующие возможные пути и источники поступления:

1. При разложении продуктов вулканических выбросов (пепел и др.)

2. При разложении и выщелачивании более древних вулканических пород.

3. При выносе в водоем SiO_2 гидротермальными растворами, сопровождающими вулканическую деятельность.

Среди всех факторов, обусловивших поступление SiO_2 в Сисианский бассейн, основное место занимают пепловые продукты. Здесь мы исходим из того, что, во-первых, в районе Сисианского водоема были широко распространены активные вулканические очаги, во-вторых, вулканический пепловый материал весьма богат кремнеземом и легко разлагается. Макроскопические и микроскопические исследования показывают, что везде присутствует вулканический продукт в основном пеплового характера с размерами частиц до 0,005 мм в поперечнике. Пепел в пробах в виде вулканического стекла местами составляет до 87,75%. Очень часто, в связи с изменениями гидродинамического и гидрохимического режимов водоема, водоросли не были в состоянии усвоить еще не полностью разложившийся пепловый материал. В таких случаях вместе с панцирями диатомей выпадает и цементируется большое количество пеплового материала, образуя диатомитово-пепловую породу.

Несмотря на большой привнос вулканического и терригенного материала в водоем, временами, из-за изменившихся условий, процессы поступления пепла замедляются и в результате в породе преобладает терригенный материал.

При изучении разрезов Сисианской толщи нетрудно увидеть как местами вулканические продукты (пепел, вулканический песок, вулканогенно-обломочные породы) образуют самостоятельные слои, пласты, пачки, мощность которых варьирует от нескольких сантиметров до 2—3 м и больше (Шамб, Урут, Уз, Базарчай и др.) (фиг. 1). В отдельных местах мощность пачки вулканогенно-обломочных пород достигает 30—40 м. (уч. Иримис и др.). Из послойных разрезов видно как чередуются диатомитовые породы с вулканогенно-обломочными, а это говорит о пульсационном характере вулканических процессов.

Поступление SiO_2 в бассейн за счет разложения и выщелачивания ранее существовавших вулканических пород более наглядно фиксирует-

Литология	Мощность в м	Наименование пород
	10-55	Андезито-базальт серого цвета
	2	Диатомитовая глина с прослойками песка Мощность прослойков 10 - 20 см
	9-10	Диатомитовая брекчия огипсованная, с гнездами линзами диатомита, вулканического песка В основной массе брекчии преобладают пепловый или песчанистый материал
	10-15	Диатомит белого цвета, огипсованный Имеются маломощные (10-15 см) прослойки мелкозернистого песка
	25-300	Андезито-базальт темно-серого цвета
	10-12,0	Диатомит белого цвета местами ожелезненный, огипсованный Гипс представлен тонкими прожилками и пленками
	0,5	Песок пемзовый грубозернистый, серого цвета
	40	Диатомит глинистый, серовато белого цвета, огипсованный по сравнению с предыдущим слоем Здесь огипсованность более значительная
	40	Диатомит глинистый серовато белого цвета, огипсованный Гипс в виде тонких (1-2 см) прожилков
	0,5	Песок пемзовый грубозернистый серого цвета
	0,4	Диатомитовая глина разбрекчированная, светло-желтого цвета
	40	Диатомит глинистый светло серого цвета, богатый макрофлорой
	30	Диатомит песчанистый, серого цвета
	1,5	Диатомит серовато белого цвета, плотный с обильной макрофлорой
	0,5	Вулканический песок с пемзовыми обломками размером от 1мм до 2см
	2,0	Диатомит белого цвета, чередующийся с пепловыми прослойками мощ. 10см
	0,3	Диатомит серовато-белого цвета, плотный
	0,3	Туфопесчаник темно-серого цвета
	0,6	Диатомит ожелезненный серовато желтого цвета
	3,0	Вулканический песок мелкозернистый серого цвета
		Диатомовая глина песчанистая, с прослоями (до см) ожелезненного песчаника
	1,5	Пемзовый песок мелкозернистый
	0,2	Диатомит с гидроокислами железа
	6,0	Диатомит глинистый, плотный, светло-серого цвета
	4,0	Диатомит глинистый серого цвета с прослойками пепловой диатомита и ожелезненного песчаника
	2,0	Диатомит глинисто-песчанистый тонкослоистый серого цвета
	2,0	Диатомит серовато-белого цвета, с обильной флорой
		Диатомит глинистый, плотный, темно-серого цвета
	1,5	Диатомитовая брекчия серовато-белого цвета с обломками пород
	0,2	Вулканический песок средне мелкозернистый светло-серого цвета
	1,5	Диатомитовая брекчия серовато-белого цвета с обломками обсидиана базальта туфа
	0,2	Диатомит серовато-белого цвета, плотный, с богатой макрофлорой
	0,1	Диатомит пепловый белого цвета
	0,2	Вулканический песок средне и мелкозернистый, светло серого цвета
	3,5	Диатомитовая глина светло-серого цвета с богатой макрофлорой
	5,0	Песок мелкозернистый, пепловый Содержит единичные гальки и валуны эффузивных и интрузивных пород
	5,0	Диатомитовая глина серого цвета с богатой флорой

Фиг. 1. Послойный разрез части Сисианской диатомитовой толщи у пос. Шамб.

ся на участках Дарабас, Шамб, Уз, Дастакерт, Ацаван, Базарчай, где в диатомитовых слоях присутствуют обломки этих пород. Обломки, размером от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров, в основном окатанные, местами полуокатанные до остроугольных. Сисианский бассейн снабжался разложившимся материалом из разных областей питания. Этим объясняется тот факт, что в диатомитовой толще встречаются обломки самых разнообразных пород: порфиритов, туфов, пемз, базальтов, обсидианов и других. Наконец, поступление кремнезема в бассейн может осуществляться и из гидротермальных растворов. Связь с гидротермами для Сисианского месторождения впервые отметили Баранов и Игнатьев, по мнению которых единственным источником кремнезема для Сисианского бассейна являлись гидротермальные растворы. Обращаясь к оценке термальных вод, как источника SiO_2, отметим, что в верхней части диатомитовой толщи пирокластические породы местами подвергнуты слабому гидротермальному изменению, которое выражается в распространении на этих локальных участках боратов (улексит, тинкалконит), халцедона, пирита и скрыто-кристаллической серы.

Однако роль этих термальных вод (по-видимому, фумарол) в формировании облика пород диатомитовой толщи была весьма незначительной. Это объясняется, главным образом, удаленностью бассейна от очагов гидротерм. Очаги термальных вод в Сисианском районе находились в значительном удалении от районов скопления диатомитов. При этом в связи с охлаждением по пути следования, растворимость SiO_2 в термальных водах, естественно уменьшается. Тем не менее, наличие указанных выше гидротермально измененных пород в составе диатомитовой толщи не дает права вовсе исключить роль термальных вод в снабжении бассейна, хотя бы небольшого количества кремнезема. Таким образом, можно утверждать лишь о второстепенной роли термальных вод в снабжении бассейна кремнеземом. Об этом свидетельствуют следующие факты:

1. Удаленность бассейна от вулканических очагов;

2. Незначительное гидротермальное изменение пород;

3. Присутствие большого количества пеплового материала и вулканических пород в диатомитах (и в тонкодисперсных фракциях);

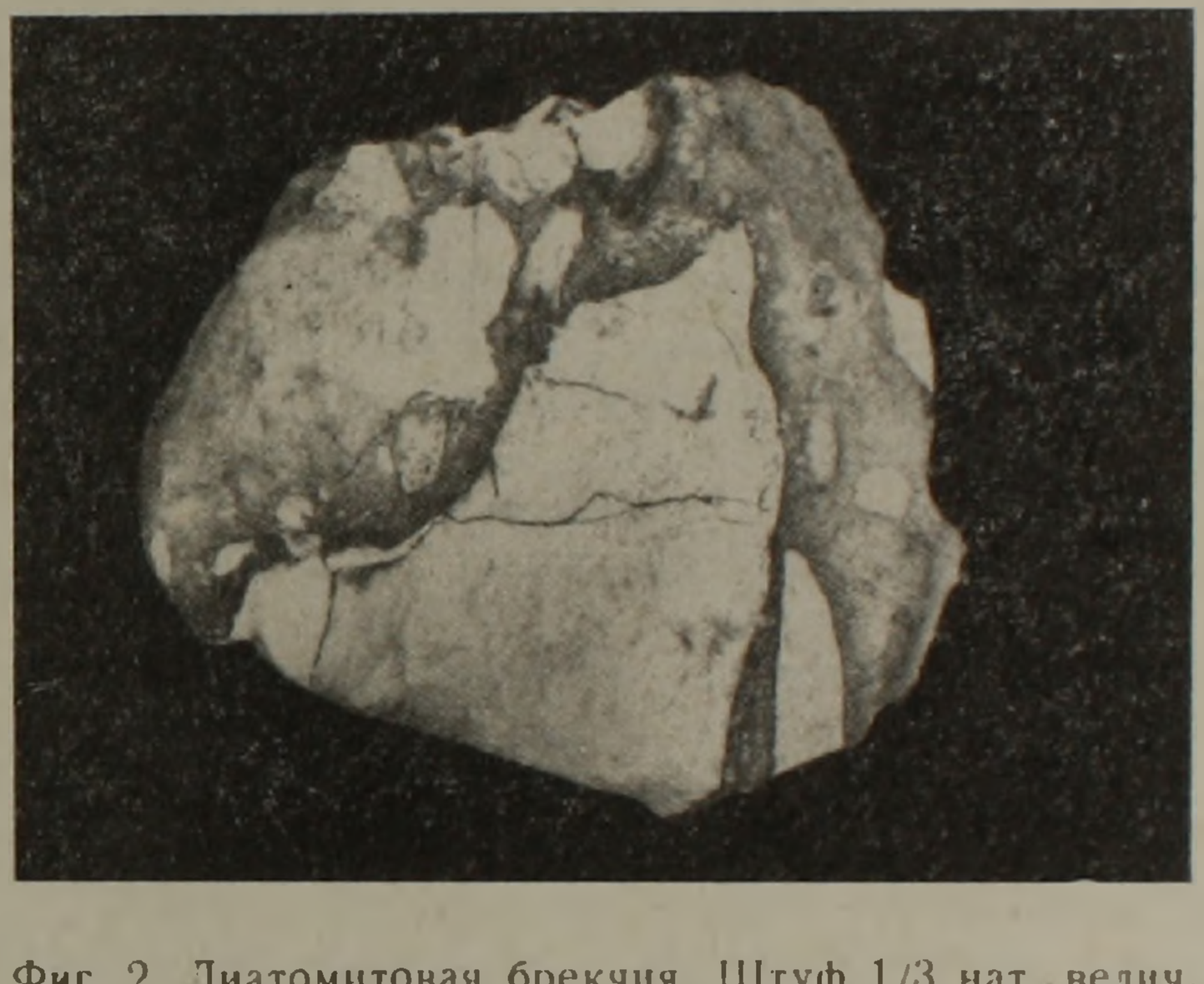
4. Присутствие обломков более древних эффузивных пород.

Рассматривая источники поступления кремнезема не трудно заметить, что на отдельных участках бассейна преобладал тот или иной источник питания SiO_2. Так, например, на участках Сисианском, Шамбском, Иримисском и некоторых других превалирующую роль играли вулканогенные образования, в то время как для Базарчайского участка поступление SiO_2 имело место в основном за счет размыва более древних пород и частично за счет вулканических процессов.

Независимо от первоисточника SiO_2 и путей его поступления в бассейн, во всех случаях исключительную роль в образовании диатомитов играет непосредственно биологическое извлечение кремния из воды водорослями и отложение в виде раковинного материала. В Сисианском

бассейне имеет место вулканогенно-осадочный тип отложений материала: хотя образование самих диатомитов произошло исключительно биогенным путем, но в образовании этих осадков немаловажную роль принадлежит вулканогенному материалу. Диатомиты часто содержат большое количество глинистого материала, который накапливается в более удаленных от берега участках, как например, у сс. Брнакот, Шамб, где содержание SiO_2 в породе снижается до 20%, а в прибрежных частях бассейна составляет всего 6—7% (участки у сс. Лцен, Дарабас, Дастакерт и др.).

Детальное изучение литологических разрезов диатомитовой толщи Сисианского района на различных участках показало, что почти всюду в разрезе этой толщи диатомиты, пирокластический и частично кластический материал перемежаются между собой (фиг. 2). На различных участках наблюдаются различные количественные соотношения названных образований.



Фиг. 2. Диатомитовая брекчия. Штуф 1/3 нат. велич.
1. Диатомит. 2. Вулканический песок.

Образование диатомитов в теснейшей связи с вулканическими процессами встает перед нами как неизбежное доказательство тех соображений, что невозможно представить существование огромного баланса растворенного кремния путем только химического выветривания или воздействием поствулканических гидротерм без учета разложения огромного количества пеплового материала и выделения SiO_2 в бассейне.

Для ясного представления о связи с вулканизмом, как источником SiO_2 можно привести наши данные фациальных анализов, проведенных по Шамбскому и другим разрезам.

В тех частях разреза, где преобладает терригенная фация, SiO_2 в основном присутствует в виде кварца или в силикатной форме и лишь только ничтожный процент кремнезема является органогенным образованием. Далее, с поступлением вулканического материала процент органогенного SiO_2 резко повышается и достигает до 76,5% и более про-

цента, причем кремнезем в силикатной форме составляет ничтожный процент (в форме силикатных минералов). Таким образом, для Сиснанского диатомитового бассейна намечены следующие вероятные источники выделения кремнезема, необходимого для развития диатомей в водоеме.

1. При разложении продуктов вулканических выбросов (пепел и др.).
2. При разложении и выщелачивании более древних вулканических пород.
3. При поступлении в водоем SiO_2 гидротермальными растворами, сопровождающими вулканическую деятельность.
4. На отдельных участках преобладает тот или иной источник питания SiO_2.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 4.VI.1969.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Габриелян А. А.** Палеоген и неоген Арм. ССР (стратиграфия, тектоника, история геологического развития). Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 1964.
2. **Дзоценидзе Т. Е.** Влияние вулканизма на образование осадков. Изд. «Недра», 1965.
3. *Tallaferro N. X.* The relation of volcanism to diatomations and associated siliclous sediments. Univ. of California Public., vol. 23, № 1, 1933.