

УДК 551.86

М. А. САТИАН, Ж. О. СТЕПАНИН

РАДИОЛЯРИТЫ ОФИОЛИТОВЫХ СЕРИЙ АРМЯНСКОЙ ССР
И ИХ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Положение офиолитов в структуре Малого Кавказа, вопросы возраста и генезиса гипербазитов и габброидов обсуждались неоднократно [1, 4, 11 и др.]. Между тем радиоляритам—одному из важных компонентов штейнманновской триады, уделено было крайне незначительное внимание. Первые их находки были связаны со стратиграфическими исследованиями в районе Севанского хребта [13]. С начала 60-х годов последовали открытия радиоляритов в Еревано-Ордубадской зоне, а затем на западе Амасийско-Севанской зоны [14, 15, 16, 17]. Их изучение, в значительной мере, было стимулировано поисками аналогий в разрезах океанической коры и офиолитов континентов [6, 7, 12, 18]. В задачу выполненных исследований входило выяснение вещественного состава и строения радиоляритов, характера их ассоциации с вулканитами. Такие исследования ставили и последующую цель—обсудить палеогеографию офиолитовых бассейнов, в которой как бы сфокусирована вся сложность офиолитовой проблематики [12], причем основной смысл такого обсуждения состоит в том, чтобы возможно объективнее раскрыть палеогеографическую картину, используя информативный материал по составу и строению радиоляритов и прочих стратифицированных компонентов офиолитовой серии.

1. Типы радиоляритов и особенности их сонахождения с вулканитами

Следуя классификации И. В. Хворовой [19], радиоляриты могут быть подразделены на яшмовые и фтантоидные. Яшмовые радиоляриты, внешнее отличие которых заключается в красной, бурой окраске, а особенности химического состава—в значительном преобладании окисного железа над закисным, составляют главную группу пород кремнисто-вулканогенной формации. Они подразделяются по вещественному составу на разновидности: железисто-кремнистую, кремнистую, марганцевистую (железисто-марганцевистую), глинисто-кремнистую и известковистую. Эти сведения так же, как данные о строении, суммированы в таблицах 1 и 2. Рассмотрим вначале характерные ассоциации радиоляритов и вулканитов.

1. Ассоциация радиоляритов и основных эффузивов. Эта ассоциация составляет главный объем кремнисто-вулканогенной формации Амасийско-Севанской зоны. В Еревано-Ордубадской зоне, наряду с эффузивными породами, в заметном количестве встречаются их ширококластические разновидности, локально же ассоциация радиоляритов с туфами и туффитами является преобладающей (рис. 1).

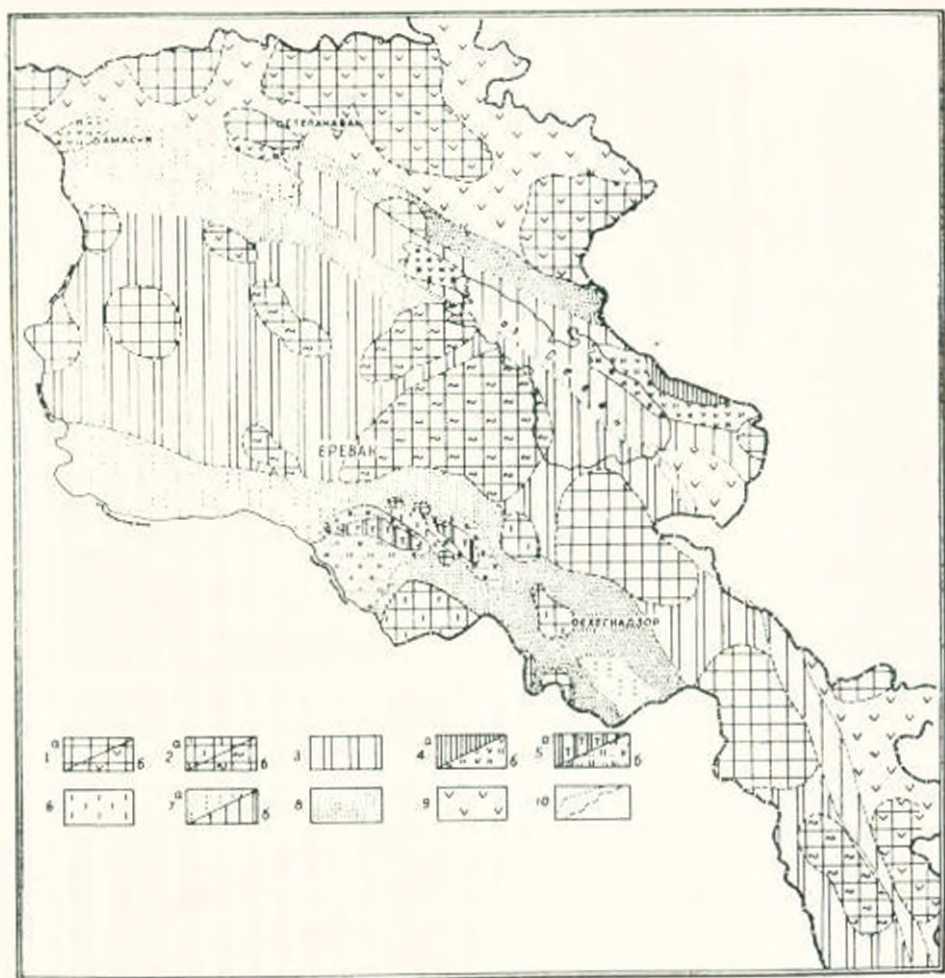


Рис. 1. Схема ценозойской седиментационно-тектонической зональности Армении и распространения ассоциаций радиоляритов и вулканитов.

1. Поднятия: а) без обозначения пород подосборов, б) сложенные преимущественно вулканогенно-осадочными ранимезозойскими образованиями. 2. а) Поднятия, сложенные преимущественно породами терригенно-карбонатного терригенного комплекса, б) поднятия древнего метаморфического фундамента. 3. Айкакан-Зангезурская зона поднятия мезозойских терригенно-карбонатных отложений позднего мела; депрессия среди поднятий древнего метаморфического фундамента. 4—8. Офиолитовые зоны. 4. Ассоциация радиоляритов и эффузивов: а) Мощные линзы и пакки преимущественно железисто-марганцево-кремнистых радиоляритов, сиениты, диабазы, изредка вулканические брекчии. Суммарные мощности более 800—1000 м. Отложения глубококонные. б) Маломощные линзы железисто-марганцево-кремнистых и известковистых радиоляритов и их брекчий. Основные эффузивы, реже дайки и их туфы, вулканогенные отложения. Суммарные мощности до 350—100 м. Отложения сравнительно мелкоконные и мелководные. 5. Ассоциация радиоляритов и туфов: а) Мощные пакки туфов и тефридов андезито-базальтового состава, редко диабазы и сиениты, чаще их вулканические брекчии, линзы (10—15 м) радиоляритов известковистых и железисто-кремнистых. Суммарные мощности более 500—1200 м. Отложения сравнительно мелкоконные. б) Вулканические брекчии базальтового состава, адепротаммитовые туфы, реже диабазовые перфидиты, диабазы, а децито-базальтовые перфидиты, сиениты. Маломощные известковистые радиоляриты, грубообломочные известковистые туффы и брекчии известняков. Суммарные мощности 100—300 м. Отложения мелкоконные. 6. Маломощные вулканические брекчии с линзами базальтовых известняков и известковистых радиоляритов, конгломератов, песчаников и гравийно-песчаных отложений полимиктового состава. 7. а) Зоны предполагаемого развития вулканитов и радиоляритов из дайки состава конгломератов и офиолитового охвата и до реконструкциями дайки состава конгломератов и радиоляритов-вулканогенной ассоциации по региональным синклиналям. 8. Мелководные терригенные отложения периферии офиолитового прогиба. 9. Мелководные эффузивно-вулканогенно-песчаные базальто-андезитовые комплексы (без офиолитового охвата). 10. Граница литологических ассоциаций.

Главные типы радиоляритов офиолитовых поясов Армении и особенности их состава и строения

Типы радиоляритов	Структурно-текстурные особенности	Микроструктурно-текстурные особенности
1	2	3
Железисто-кремнистые	Буровато-красные и «сургучные» крепкие и хрупкие, тонкослоистые (3—10 см), слоистость горизонтальная довольно выдержанная, но местами с выклиниванием слоев, расщепление слоя на несколько относительно тонких слойков, конседиментационное их смятие, микросбросы. Отдельные слои имеют на поверхности наложения знаки ряби наддонных струйных течений. Передки пятна и полосы—участки депигментации желтовато-серого цвета.	Структура органогенная, органогенно-микрозернистая, нередко деформированная, реликтовая («следы» радиолярий), чаще текстура микрослоистая: чередование с кремнисто-глинистыми слойками, либо из-за неравномерного распределения радиолярий. Последние состоят из кварца и халцедона, поцелости—обычно окислами железа.
Марганцево-кремнистые	Темно-коричневые, на выветрелой поверхности иссиние-черные, крепкие и хрупкие, тонко- и среднеслоистые, менее отчетливо слоистые. Слоистость горизонтальная, местами мелковолнистая, передки конседиментационные складки, следы струйных течений, иногда знаки ряби течений. С железисто-кремнистыми радиоляритами образуют постепенные переходы через переслаивание тонких красных и черных слойков (0,5—1,5 см). Иногда содержат прослойки эксгалационных красных кремней.	Основная скрепляющая радиоляритная масса интенсивно пигментирована и разбавлена окислами железа и марганца. Структуры те же, что и для железисто-кремнистых разновидностей, за исключением реликтовой. Сохранность скелетов радиолярий наилучшая. Текстура однородная и микрослоистая.
Кремнистые	Желтовато-светло-серые, «кремовые», на выветрелой поверхности пятнисто-красноватые, крепкие и сравнительно менее хрупкие. Тонкослоистые (2—4 см), с пропластками алевроитно-глинистых разностей бурого цвета, значительно менее крепких.	Структура органогенно-микрозернистая и тонкозернистая, довольно часто—реликтовая. Текстура изредка микрослоистая: переслаивание более и менее железистых (пигментированных) слойков.

1	2	3
Глинисто-кремнистые	Бурые, красновато-коричневые, средней крепости, тонколистватые, нередко слабо алевритистые. Слагают тонкие (2—5 см) пропластки среди железисто-кремнистых и особенно часто—кремнистых радиоляритов. Нередко это чередование ритмичное.	Структура органогенная и органогенно-пелитовая, нередко пятнистая. Глинистые минералы: гидрослюда ($1 M$ и $2 M_1$), реже хлорит, изредка каолинит?
Известковые	Розоватые и коричневые, менее крепкие и заметно менее хрупкие, чем кремнистые разности. Отчетливо тонкослоистые (0,5—1,5 см, местами 3—5 см), поверхность наклонная горизонтальная и мелковолнистая, иногда косослоистая, со следами конседиментационного оползания. Нередко ритмично чередуются с пакетами розоватых тонкослоистых микрозернисто-фораминиферовых известняков, изредка содержат тонкие пропластки (0,05—0,2 см) псаммитового туффита. В известковых прослоях встречаются более песчаные разности фораминиферовых известняков. Есть пропластки с обилием ходов плоедов, отмечаются раковины белемнитов.	Структура органогенная и органогенно-микрозернистая. Микрозернистая масса карбонатная (преимущественно кальцитовая) неравномерно пигментированная гидроокислами железа. Раковины радиолярий сложены кварцем и халцедоном, в некоторых разностях они интенсивно кальцитизированы. В виде постоянной примеси встречаются фораминиферы. Текстура мелкозернистая, обусловленная неравномерной пигментацией окислами железа и распределением раковин радиолярий, игл радиолярий и детрита раковин, изредка спикул губок.

Таблица 2

Химический состав радиоляритов Армении

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SiO ₂	85,76	90,52	69,47	42,20	89,65	89,81	82,05	92,03	76,16	79,05	90,70	73,25
TiO ₂	0,49	0,13	0,45	0,13	—	—	—	—	—	0,16	0,10	0,23
Al ₂ O ₃	0,16	3,79	7,86	5,57	1,60	1,85	5,78	3,12	5,05	7,11	2,00	4,78
Fe ₂ O ₃	1,30	1,15	3,32	2,50	2,32	2,13	4,84	2,42	9,15	5,75	2,00	16,03
FeO	—	0,14	0,43	—	0,43	0,43	0,14	0,71	0,14	0,14	1,76	0,43
MnO	0,01	0,01	0,12	0,09	0,71	0,09	0,71	0,10	4,85	1,95	0,30	0,42
CaO	6,02	0,92	6,51	26,53	1,33	0,63	1,12	0,56	0,81	1,02	0,84	1,23
MgO	1,37	0,42	1,51	0,50	1,35	2,35	1,32	—	0,28	1,25	0,40	1,43
Na ₂ O	0,17	0,57	1,20	1,75	0,60	0,60	0,60	0,25	0,40	0,40	0,10	0,01
K ₂ O	0,25	0,62	1,45	0,15	0,80	1,10	1,50	0,53	1,40	1,50	0,45	1,50
P ₂ O ₅	—	—	0,17	—	—	—	—	—	—	0,05	—	0,39
п. и п.	5,23	1,73	7,48	21,16	1,68	1,52	2,06	0,77	2,18	2,02	1,00	1,02
H ₂ O	0,08	0,14	—	0,04	0,16	0,16	0,48	0,12	0,31	0,32	0,20	0,08
SO ₃	—	—	—	—	0,02	0,03	—	—	0,04	—	—	—
Сумма	100,84	100,14	99,97	100,62	100,65	100,70	100,60	100,61	100,77	100,72	99,85	100,80

1. Радиолярит кремнистый, с известковой и железистой примесью; ср. теч. р. Кюсюз, басс. р. Веди. 2. Радиолярит кремнистый, слабо железистый, там же. 3. Радиолярит глинистый, скв. № 1—Карабахлар. 4. Радиолярит известковый, ср. теч. р. Хосров. 5—6. Радиолярит железисто-кремнистый, басс. р. Ахурян. 7. Радиолярит глинистый, там же. 8. Радиолярит железисто-кремнистый, Севанский хр., басс. р. Гейсу. 9. Радиолярит железисто-марганцевистый, там же. 10. Радиолярит глинистый, там же. 11. Фтанитоид, басс. р. Сатанахач. 12. Силицит железисто-кремнистый, Базумский хребет. № 1—4 Ереванско-Ордубадская зона, остальные—Амасийско-Севанская зона.

С точки зрения типизации разрезов примечательным является строение кремнисто-вулканогенной формации приводораздельной части Севанского хребта, в верховьях р.р. Сатанахач, Шишкая. Характерной особенностью являются значительные суммарные мощности формации (более 800 м, основание не вскрыто) и чередование мощных (от 20 до 50—80 м) пачек радиоляритов, разделенных потоками основных эффузивных пород (рис. 2). Радиоляриты имеют ритмичное строение. Различаются несколько типов ритмичности: 1) микроритмичность—чередование микрослоек; 2) мелкая ритмичность—чередование разных по составу слоев; 3) мезоритмичность—чередование пачек, пакетов: таково чередование пакетов известковистых, существенно глинистых, далее вверх по разрезу—железистых и, наконец, в кровле марганцевистых радиоляритов; 4) особый тип ритмичности представляет чередование радиоляритовых и вулканогенных горизонтов (рис. 2). О причинах ритмического строения радиоляритов будет сказано далее. Вулканыты обычно представлены опилитами, реже диабазам, вариолитами. Эффузивы с шаровой отдельностью особенно характерны для средней секции разреза формации. Кроме того, отмечаются лавокласты этих же пород и местами горизонты вулканических брекчий. Для сопоставления здесь же отметим, что в Ереванско-Ордубадской зоне максимальные по мощности разрезы формации имеют целый ряд отличительных признаков: доминирование известко-

вистых радиоляритов, отсутствие марганцевистых разностей, в целом сравнительно меньшие суммарные мощности пачек радиоляритов, не более 15—20 м, наличие среди вулканитов щелочных базальтоидов, широкое развитие туфов и ряд других менее значительных признаков, чем этот тип разрезов обособляется от мощных разрезов Севанской зоны. Вместе с тем общие для приведенных разрезов особенности строения—максимальные мощности радиоляритов—настолько примечательны, что их противопоставление сокращенным разрезам очевидно при изучении офiolитов по всей площади их развития.

Разрезы умеренных (100—300 м, <500 м) мощностей формации представлены ассоциацией маломощных пачек радиоляритов с вулканитами. По направлению к зонам резко сокращенных мощностей радиоляриты сменяются известняками биогермными, либо мелкозернистыми, песчанистыми, либо кристаллическими без реликтов органической структуры [14, 15].

В зонах умеренных мощностей маломощные (до 3—5, реже до 15 м) пачки кремнисто-железистых, глинистых и нередко известковистых радиоляритов (а иногда и марганцевистых разностей) обычно ассоциируют с диабазами, диабазовыми порфиритами, чаще миндалекаменными, реже силитовыми порфиритами и силитами, их лавокластами; наблюдаются также линзы вулканической брекчии, вулканотерригенных песчаников, биоморфных перекристаллизованных известняков; кроме того известковым материалом часто оказываются выполненными промежутки между отдельностью лав. Радиоляриты этой ассоциации нередко имеют брекчиевую (седиментационную) текстуру (обломочные силциты). В пределах Амасийско-Севанского пояса такая ассоциация пород встречена в басс. рр. Ахурян и Черная, в низовьях р.р. Саринар, Гейсу, Шишкая, Кысаман.

2. Ассоциация известковистых радиоляритов, микрозернистых и микрозернисто-фораминиферовых известняков, основных и кислых эффузивов нередко составляет кровлю умеренных по мощности разрезов. Такие разрезы формации были выделены и для басс. р. Хосров, не менее типичным представителем являются разрезы толщи вулканитов и радиоляритов в районе с. Шишкая и в 1 км севернее с. Гейсу, на Севанском хребте. В последнем пункте на неровную поверхность альбитизированных дацитов, содержащих линзы грубообломочных туфов, налегает линза известковых радиоляритов мощностью до 7 м и протяженностью до 50 м. Западнее еще на 100—150 м этот горизонт выражен маломощными растасканными лавами линзочками радиоляритов. Во внутреннем строении известковых радиоляритов замечается простое ритмическое сочетание известковых радиоляритов с известняками; мощность каждой из ритмопачек не превышает 30—40 см. Отмечаются переходные разности между радиоляритами и фораминиферовыми известняками. Известковые радиоляриты и известняки довольно легко узнаются в обнажениях по более розоватому цвету, меньшей, чем кремнистые радиоляриты, крепости, по шероховатой поверхности выветри-

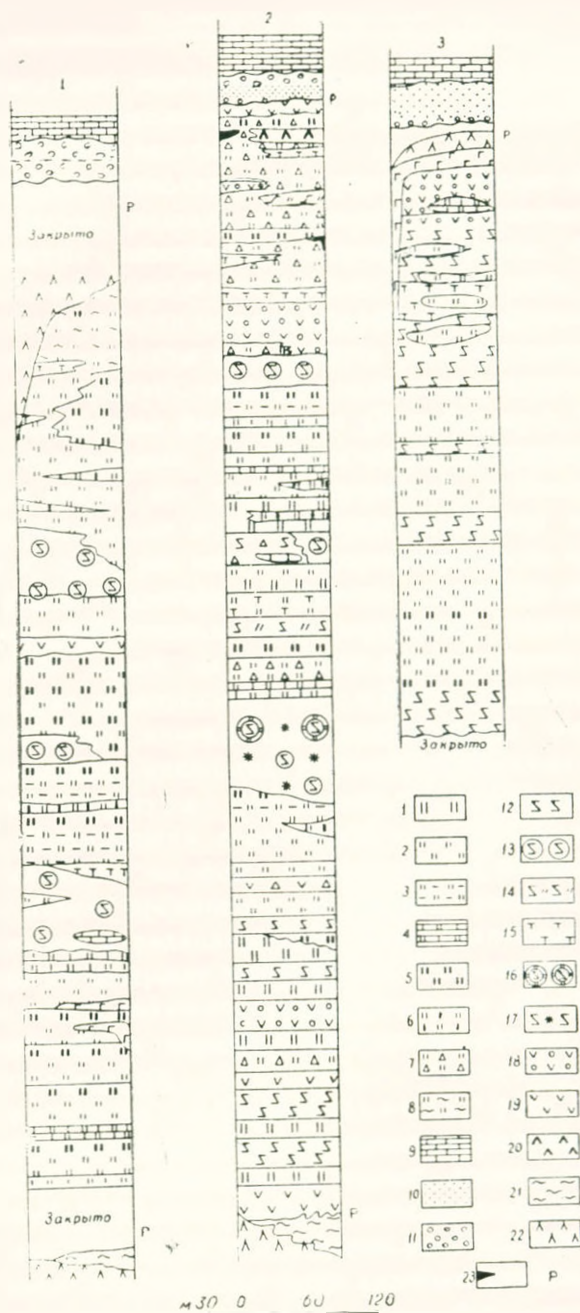


Рис. 2. Типы разрезов зоны максимальных мощностей кремнисто-вулканогенной формации.

1. Радиолариты (и апорадиолариты) массивные, трещиноватые железисто-кремнистые. 2. Радиолариты тонкослоистые кремнисто-железистые и микрозернистые силициты (апорадиолариты). 3. Радиолариты и микрозернистые силициты глинистые. 4. Радиолариты известковистые и микрозернистые известняки с радиоларитами. 5. Железисто-марганцевистые радиолариты и микрозернистые силициты. 6. Фтаниты и фтанииты. 7. Радиолариты и микрозернистые силициты брекчиевой структуры (преимущественно конседиментационные брекчии, отчасти обломочные породы). 8. Рассланцованные радиолариты и прочие силициты. 9. Известняки фораминиферо-микрозернистые и микро-криптозернистые (сантон-верхний сенон). 10. Офиолитокластические псаммитовые накопления. 11. Офиолитокластические конгломераты и конгломерато-брекчии. 12. Диабазы, спилиты и спилитовые порфиры. 13. Шаровые спилиты. 14. Спилиты. 15. Туфы дацитов. 16. Шаровые спилиты с радиоларитовыми рубашками и выполнением промежутков между шарами. 17. Спилиты и вариолиты. 18. Диабазовые порфиры и спилиты с миндалекаменной структурой. 19. Порфиры альбитизированные базальтового состава. 20. Дациты. 21. Метаморфические сланцы. 22. Серпентинизированные перидотиты и серпентиниты. 23. Марганцевые окисные руды. 24. Р—разломы.

Места разрезов: 1) басс. р. Сатанахач, 2) басс. р. Саринар, 3) басс. р. Шинкая. Севанский хребет.

вания. Проведенные исследования показывают размещение таких парагенезов пород преимущественно в кровле кремнисто-вулканогенной формации, либо на ее периферии.

3. Ассоциация радиоляритов и туфов. В Ереванско-Ордубадской зоне (р. Хосров) широко развита ассоциация известковых радиоляритов и микрозернистых известняков с вулканическими брекчиями. Вулканические брекчин состоят из шлаков базальтоидов. В известняковой матрице цемента нередко остатки микрофауны—фораминифер и радиолярий. Более значительны по мощности разнообразные по гранулометрии туфы от грубо-псаммитовых до пелитовых, встреченные в разрезах скважин, в междуречье Веди и Азат (Карабахлар-1, Чатма-1). Состав их андезитово-базальтовый, преимущественно витрокластический, пачки радиоляритов среди них высококремнистые и известковистые. Мощность пирокластических и вулканогенно-осадочных горизонтов достигает 30—50 м, тогда как мощность радиоляритов не превышает первые несколько метров. Суммарная мощность формации превышает 1260 м [14]. Важной особенностью этого парагенеза является его локализация в пределах одной из депрессий в эшелонированной их системе (рис 1). Следует подчеркнуть, что в обоих офиолитовых поясах во внутреннем строении пачек и линз радиоляритов нередко обнаруживаются пропластки, микрослон глинисто-железистых пород пелитово-микрозернистой структуры. Вероятность их отнесения к «стерильным» осадочным образованиям сомнительна. В них под микроскопом различаются угловатые частицы витрокластиков; своеобразен и химизм этих пород: низкая кремнистость и высокое содержание алюминия и калия. Переходы к радиоляритам резкие; пелитовые кремнистые туффиты иногда не содержат микрофауны. Рентгенографическое изучение показывает низкое количество в породе кварца (20—30%) и дает основание предположить наличие рентгено-аморфного компонента—продуктов девитрификации.

Радиоляриты фтанитоидного ряда имеют резко подчиненное значение в разрезах кремнисто-вулканогенной формации. Для них характерна темно-зеленая до черной, иногда светло-зеленая окраска, обусловленная повышенным содержанием закисного железа и *Sorg*. Породы эти слагают маломощные (от 0,05—0,01 до 0,5 м, реже до 1,5—2 м) линзы и пропластки среди красных, яшмовых радиоляритов в верховье рр. Сатанахач и Саринар, по левобережью среднего течения р. Кюсуз. Наиболее значительные по мощности пачки фтанитоидов размещены в зоне максимальных мощностей формации.

2. К палеогеографии офиолитовых бассейнов

Наблюдения показывают, что радиоляриты слагают линзы; более выдержанные пачки среди вулканитов имеются лишь в средней секции разрезов зон максимальных мощностей формации Севанского хребта. Определенную ясность в генезис этой примечательной и устойчивой

ассоциации вносит изучение контактов радиоляритов и вулканитов. Среди них можно выделить, по крайней мере, три типа: а) без нарушения поверхности наложения радиоляритов б) со слабыми признаками нарушения, сопровождаемыми брекчиевидной текстурой в приконтактных слоях радиоляритов, иногда лавокластической—в эффузивах, и, наконец, в) с очевидными признаками масштабных деструкций слоев радиоляритов. Крайним выражением этого характерного процесса являются примеры растаскивания лавовым потоком фрагментов радиоляритов. Много споров вызывает причина отсутствия в строении кремнисто-вулканогенной формации выдержанных лавовых потоков. Действительно, ископаемые прерывистые лавовые потоки, их развалы и растаскивания наблюдаются, прежде всего, в зонах сокращенных и умеренных мощностей. В зонах же максимальных мощностей (исключая приразломные участки) горизонты шаровых лав имеют корреляционное значение и выдержаны на расстояние, по крайней мере, в несколько сот метров. В зонах сокращенных мощностей также наблюдаются характерные для потоков текстурные изменения по их мощности, выраженные в зональности распределения миндалин, появлении шлаковой корки в кровле и ряде других признаков.

Вывод один: вулканиты и радиоляриты—образования, которые следует относить к *парагенетическому* типу сообщества. Проблема источника повышенного фона кремнезема в водах вулканических областей обсуждена достаточно полно [19], и можно лишь присоединиться к выводам о связи (опосредствованной, в той или иной степени реализуемой биогенным путем) между накоплением радиоляритов и вулканизмом.

Потоки лав, несомненно, являются причиной конседиментационной деструкции радиоляриновых осадков: лавы как бы выпыхивают и при малой мощности осадка разрывают его на отдельные линзы, блоки. Расчлененный вулканический рельеф—ложе радиоляритов—также несомненно сказался на распределении изначальных мощностей. Вариации в радиоляритовых отложениях содержания железа, марганца и карбоната кальция говорят о том, что в зонах седиментации существовали, с одной стороны, поля преобладания карбонатной садки (известковистые радиоляриты), с другой же—поля подавленного карбонатонакопления. Однако вряд ли будет убедительно зоны ограниченного карбонатонакопления связывать с критической глубиной осаждения карбонатов. Скорее карбонатонакопление подавлялось с усилением выноса CO_2 в связи с газо-гидротермальной деятельностью подводных вулканов. Тенденция повышения содержания железа и марганца к кровле ритмоначки радиоляритов также может быть объяснена результатом усиления эксгаляций и гидротермального истока. Нередки примеры, когда вверх по разрезу марганцевистые радиоляриты сменяются новым горизонтом эффузивов, т. е. эксгаляции нарастают и сменяются лавовым излиянием. В других же случаях имеет место их снад, тогда выше ритмоначки марганцевистых радиоляритов мы

можем наблюдать новый ритм накопления, начинающийся с известковых, либо глинистых радиоляритов.

Исследования показывают, что состав и строение радиоляритов и их ассоциации с вулканитами обнаруживают определенные изменения не только вкрест простирания офиолитов в их современном положении в разрезе коры. Заметные вариации этих параметров так же, как и суммарных мощностей формации, реально могут наблюдаться и по простираанию офиолитового пояса (рис. 1) [15, 16]. Не менее важно изменение состава радиоляритов и ассоциирующих с ними пород по вертикальной последовательности наложения формации. Особо нужно подчеркнуть размещение кислых вулканитов и ассоциирующих с ними известковистых радиоляритов так же, как линз бюгермных известняков, в верхней секции разреза формации. Этот признак является коррелятивным для реконструкций строения формации в зонах наибольшей тектонической нарушенности.

В Амасийско-Севанском поясе первичная фациальная зональность осложнена дислокациями, выраженными в чешуйчато-надвиговом строении всего мезозойско-палеогенового комплекса. Эти дислокации выражены гораздо слабее в Ереванско-Ордубадской зоне.

В оценке тектонического строения офиолитовых зон мы разделяем точку зрения о постсреднеэоценовой главной фазе надвигообразования и об отсутствии в строении офиолитов покровов [1, 3, 11]. Сейсмическое профилирование последних лет [5] достаточно убедительно вскрыло пространственную совмещенность офиолитовых поясов с зонами глубинных разломов близвертикального заложения. Как видим, имеются реальные предпосылки для палеогеографической реконструкции офиолитовых бассейнов.

Вкратце остановимся на проблеме возраста кремнисто-вулканогенной формации. Предположения о верхнеюрском—раннемеловом возрасте радиоляритов восходят к предварительным определениям радиолярий, выполненным в начале 50-х годов [13]. Не останавливаясь на истории этого вопроса, который неоднократно обсуждался в литературе [6, 10, 15], отметим следующие новые результаты: а) обнаружение глоботрункановых известняков, слагающих прослой среди известковистых радиоляритов в 1 км севернее с. Гейсу [15]; б) обнаружение верхнемелового (видового) комплекса радиолярий в известковистых радиоляритах того же участка (результаты эти по нашим сборам получены Л. И. Казинцовой, ВСЕГЕИ); в) определение верхнемелового комплекса радиолярий (определение до рода) в разрезах верховья р. Сатанахач (определение Л. И. Казинцовой); г) данные радиологии о верхнемеловом возрасте калиевых сциллитов Ереванско-Ордубадской зоны [16]. Отметим, что нередки также случаи определения в одних и тех же образцах «смешанного» родового комплекса радиолярий и предположительно позднейших-раннемеловых и позднемеловых (район г. Амасин и др.). Пока, как видно, нет новых подтверждений по региону Севанского хребта верхнеюрского—неокомского воз-

Таблица 3

Распространение радиоляритов и ассоциирующих с ними пород в офиолитовых поясах Армянской ССР

Типы пород и особенности строения	Амасийско-Севанский пояс	Еревано-Ордубадский пояс
<i>А. Осадочные и вулканогенно-осадочные породы</i>		
Линзы радиоляритов	++ +	+ + +
Мощные пачки радиоляритов	+++	—
Железисто-кремнистые радиоляриты	++ +	+ + +
Марганцевистые радиоляриты	++ +	—
Известковистые и известковые радиоляриты	++	+ + + + +
Вулкано-терригенные накопления	—	—
Пелитовые туффы кремнистые	++ + +	++ +
Эксталяционные кремни	++	—
Брекчированные с кварцевым цементом (гидротермально-эксталяционным кварцем)	—	—
Брекчии серпентинитов осадочные	++ +	+ (?)
Известняки:		
Микрозернистые и фораминиферовые	++	++
Кристаллические с реликтами макрофауны	+	++ +
Оолитовые и онкоидные	++	+
Доломитовые	—	+
Марганцевые руды среди радиоляритов	++	—
Офикальциты, офидоломиты	++ + +	+
<i>Б. Вулканические породы</i>		
Диабазы	++ + + +	++ + +
Сплиты	++ +	++ +
Порфириды базальтоидов	++	++
Дашты	+	+
Вулканические брекчии	++	++
Псаммитовые туфы андезито-базальтов	+ (?)	+ + + +
<i>В. Интрузивные (и протрузивные) породы</i>		
Техситы	+ (?)	++ +
Габбро-эссекситы	—	+
Габбро	++ +	+ + +
Габбро полосчатые	++ +	+
Гипербазиты (гарцбургиты и др.)	++ + +	++ +
Серпентиниты	++ + +	++ + +

Примечание: ++ + + + — очень много, ++ + + — много, ++ + — есть, ++ — мало, = — очень мало, — — нет, не обнаружены.

раста радиоляритов. Напротив, новые определения радиолярий позволяют уверенно говорить о наличии верхнемеловых отложений в разрезах офиолитов Севанского хребта, что подкреплено также находками тлоботрункан. В зонах максимальных мощностей Амасийско-Севанского и Еревано-Ордубадского поясов вопрос возраста наиболее нижней секции разреза все же остается открытым и, если исходить из длительности радиоляриевой седиментации и значительных мощностей всей формации, то предположение о наличии в разрезе более древних слоев, чем верхнемеловые, может быть и не безосновательным. Косвенные доказательства были уже получены по радиологическим данным [16]. Можно предложить несколько решений. Одно из них то, что офиолитовые прогибы развивались сложно и неодновременно: зоны терригенного шельфа и периферии вулканического трога несколько позже стали седиментационными структурами, нежели центральный трог.

Вышеприведенные данные о строении разрезов кремнисто-вулканической формации, ее возрасте, о характерных парагенезах пород (табл. 3), подтверждаемые результатами глубинного сейсмического профилирования, говорят в пользу аутохтонности стратифицированных компонентов офиолитовой ассоциации по отношению к вмещающим их структурно-формационным зонам.

Количественная оценка морфологии этих узких троговых бассейнов—ширина, батиметрия—может быть лишь весьма приближенной [15, 16]. Очевидны гораздо большие масштабы кремниенакпления в Амазийско-Севанском трого. Можно полагать, что здесь имелись большие глубины, чем в Еревано-Ордубадском бассейне, но это, конечно, глубины меньшие, чем те, что известны для радиоляриевых илов современных океанов. Сосредоточение максимальных мощностей осадков в центральной части этих депрессий—другая примечательная особенность их седиментогенеза. Смена вверх по разрезу сравнительно глубоководных осадков мелководными вряд ли может быть объяснена без привлечения механизма избыточной компенсации. Вместе с тем, эти процессы протекали на фоне общего сжатия офиолитовых прогибов и формирования внутренних поднятий и прогибов: горстов и грабен. Вовлечение же новообразованных офиолитовых поднятий в размыв дало начало накоплению специфических офиолитокластических терригенных толщ—маркирующих горизонтов позднего коньяка [15, 16].

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 15.V.1975.

Մ. Ա. ՍԱԹՅԱՆ, Ժ. Հ. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ՕՖԻՈԼԻՏԱՅԻՆ ՍԵՐԻԱՆԵՐԻ ՌԱԴԻՈԼԱՐԻՏՆԵՐԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ՊԱՆՈՍՏԵԼԱՐ ՀԱԳՐԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հայկական ՍՍՀ Ամասիա-Սևանի, Երևան-Օրդուբադի օֆիոլիտային գոտիների կառուցվածքում կարևոր բաղադրամաս են կազմում ռադիոլարիտները: Հայտնաբերված են երկաթ-կալցիարային և կրաքարային տարատեսակներ: Ուսումնասիրությունների ցույց են տվել, որ ռադիոլարիտներն ամենուրեք շերտափոխվում են հրաբխածին ապարների՝ դիաբազների, սպիլիտների, փարիոլիտների և նրանց հրաբեկորային տարատեսակների, երբեմն էլ հանդես են գալիս դացիտների հետ և պարագենետիկորեն հարում են վերջիններին: Այդ ասոցիացիաները յուրահատուկ են օֆիոլիտային գոտիներին յուրաքանչյուրի համար և փոխվում են երկայնակի ու լայնակի ուղղությու-
ններով:

Ռադիոլարիտների ուսումնասիրումը և հրաբխածին ապարների բացարձակ հասակի տվյալները, ինչպես նաև գերոտրունկան պարունակող կրաքարերի շերտերի հայտնաբերումը ռադիոլարիտներում, վկայում են այն մասին, որ

ապրիլ-մայիսները և հրաբխածին ապարների ունեն վերին կալիքի հասակ:

Կատարված ուսումնասիրությունների հիման վրա քննարկվում են օֆիո-
լիտների պալեոաշխարհագրական և մորֆոլոգիական հարցերը. նրանց տա-
րածման շրջանները դիտվում են իբրև նեղ, երկայնաձիգ իջվածքներ, որոնք
րածանված են հնագույն մետամորֆալիսի հիմքի ապարներից կազմված
բարձրագույններով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. Ереван, 1958.
2. Вишневская В. С. О радиаритах северо-западной части Севано-Акеринской зоны (Малый Кавказ). Вестник МГУ, сер. геол. № 1, 1975.
3. Габриелян А. А. Палеоген и неоген Армении. Изд-во АН Арм. ССР, 1964.
4. Гинзберг А. С. Геолого-петрографическое описание восточной части Севанского бассейна. В кн.: «Бассейн оз. Севан», т. III, вып. 2, Т., 1933.
5. Егоркина Г. В., Соколова Н. А., Егорова Л. Ж. и др. Строение земной коры северо-западной части Армении. «Сов. геология», № 6, 1973.
6. Книппер А. Л. Океаническая кора в структуре Альпийской складчатой области юга Европы, западной части Азии и Кубы. «Наука», М., 1975.
7. Книппер А. Л., Соколов С. Д. Предверхнесенонские тектонические покровы Малого Кавказа. «Геотектоника», № 1, 1974.
8. Ломизе М. Г. Вединский офиолитовый шов (Малый Кавказ). Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 45, № 6, 1970.
9. Нисанян Г. Б. Карбонатно-терригенная формация (верхний девон-нижний карбон). В кн.: «Литология», «Геология Арм. ССР», т. V, изд-во АН Арм. ССР, Ереван, 1971.
10. Паланджян С. А. О положении офиолитов Присеванского пояса Малого Кавказа. ДАН СССР, т. 218, № 6, 1974.
11. Пиффенгольц К. Н. Бассейн оз. Гокча (Севан). Геологический очерк. Тр. Всесоюз. геол. разв. объедин., вып. 219, 1934.
12. Пейве А. В. Океаническая кора геологического прошлого. «Геотектоника», № 1, 1969.
13. Ренгартен В. П. Стратиграфия меловых отложений Малого Кавказа. В кн.: «Региональная стратиграфия СССР», т. 6, М., 1959.
14. Сатиян М. А., Степанян Ж. О., Чолахян Л. С. Новые данные о верхнемеловой вулканогенно-осадочной толще юго-западной части Малого Кавказа. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. X, № 3, 1968.
15. Сатиян М. А. Альб-верхний мел-палеоц. В кн.: «Литология», «Геология Арм. ССР», т. V, Изд-во АН Арм. ССР, 1974.
16. Сатиян М. А. Строение Ереванско-Ордубадской офиолитовой зоны (Малый Кавказ). Бюлл. МОИП, № 2, 1975.
17. Соколов С. Д. Тектонический меланж Амасийского района (Малый Кавказ). «Геотектоника», № 1, 1974.
18. Хаин В. Е. Основные этапы тектоно-магматического развития Кавказа: Опыт геодинамической интерпретации. «Геотектоника», № 1, 1975.
19. Хворова И. В. Кремнеобразование в геосинклинальных бассейнах прошлого. В кн.: «Осадкообразование и полезные ископаемые вулканических областей прошлого» Гр ГИН АН СССР, вып. 195, 1968.
20. Шихалибейли Э. Ш. Геологическое строение восточной части Малого Кавказа, т. 1, 2. Изд-во АН Азерб. ССР, 1964, 1966.