

14. *Press F.* Regionalized Earth's models. *Journ. Geophys. Res.*, vol. 75, № 32, p. 6575—6581, 1970.
15. *Wang C. Y.* Density and constitution of the Mantle. *Journ. Geophys. Res.*, vol. 75, № 17, p. 3264—3284, 1970.
16. *Williams Q., Jeanloz R., Bass J., Svendsen B., Ahrens Th.* The melting curve of iron to 250 Gigapascals: A constrain on the temperature at Earth's center. *Science*, v. 236, p. 181—182, 1987.

Известия АН АрмССР, Науки о Земле, 1989, XLII, № 1, 18—36

УДК 552.512 (479)

С. Б. АБОВЯН, Р. А. ТОРОСЯН

О ПРИРОДЕ ЛИНЗ КОНГЛОМЕРАТОВ ВНУТРИ УЛЬТРАМАФИТОВ КАРАИМАН-ЗОДСКОГО МАССИВА (ЗАКАВКАЗЬЕ)

Рассматриваются оригинальные линзы конгломератов внутри ультрамафитов Кариман-Зодского массива. Описываются их формы, условия залегания, состав обломков и цемента. Устанавливается принадлежность линз конгломератов к нормально-осадочным образованиям, которые в результате надвиговых перемещений частей массива оказались зажатыми между апериidotитовыми серпентинитами. Последующие тектонические (складкообразовательные) движения нарушили горизонтальное залегание пород интрузива.

Время образования линз конгломератов определяется как досантонское.

Кариман-Зодский массив расположен на СВ побережье оз. Севан и входит в состав Севано-Акеринского офиолитового пояса Закавказья. Последний прослеживается вдоль СВ части Армянской ССР и бассейнов рр. Тертер и Акера в виде узкой полосы на протяжении 360 км при ширине от 1 до 15 км. Пояс сложен вулканогенно-осадочными образованиями сенона и многочисленными массивами мафит-ультрамафитовых пород [1].

Рассматриваемый массив является одним из крупных в Севано-Акеринском поясе, имеет субширотное (СЗ) простирание при длине 25 км и меняющейся ширине от 0,3 до 4,0 км. На СЗ массив начинается около сел. Кариман в виде узкой полосы, которая к востоку постепенно расширяется и на меридиане сел. Джанахмед достигает наибольшей ширины. К ЮВ массив вновь сужается и через Зодский перевал переходит в Азербайджанскую ССР, где прослеживается до сел. Гейдара. Он приурочен к ядру одноименной антиклинали, сложенной вулканогенно-осадочными образованиями нижнего сенона, трансгрессивно перекрываемыми известняками и мергелями верхнего сенона — палеоцена. Указанная антиклиналь представляет собой асимметричную складку с пологим северным и крутым южным крыльями. По форме массив представляет пластообразное тело, вытянутое в СЗ направлении с падением на СВ.

Массив сложен ультрамафитами и мафитами, которые пространственно тесно совмещены и встречаются в различных количественных взаимоотношениях в пределах отдельных его участков. Примерно две трети площади выхода массива сложены ультрамафитами, а одна треть — мафитами.

Ультрамафиты представлены гарцбургитами и лерцолитами, реже верлитами. Иногда встречаются полосчатые разновидности перидотитов, в которых взаимно параллельные полоски пироксенов ориентированы согласно с общим субширотным простиранием массива. Дуниты и пироксениты залегают среди перидотитов в виде небольших шпиро-, линзо- и реже дайкообразных тел,

Мафитовые породы представлены габбро, реже габбро-норитами, а их жильная фация—оливиновыми габбро, габбро-порфиритами, роговообманково-пироксеновыми габбро, габбро-диабазами, габбро-пегматитами, анортозитами и др. К северу от сел. Джанахмед широкое развитие имеют ридзиты, возникшие вследствие изменения габбро-диабазовых жильных пород. В ЮВ части массива среди мезократового габбро наблюдаются выходы лейкократового габбро более поздней фазы.

Взаимоотношения между ультрамафитами и мафитами довольно сложные. К СЗ от сел. Джанахмед и на других участках перидотиты постепенно переходят в габбро через породы переменного состава и приобретают резко полосчатый облик. Полосчатость имеет субширотное простирание и пологое падение на север. От перидотитов, представленных полосчатыми дерцолитами, в сторону габбро в полосках постепенно появляется полевошпатовый компонент и уменьшается количество оливина. Состав отдельных полосок определяется как полевошпатовый перидотит, троктолит, оливиновое габбро. Ближе к габбро полоски оливинового габбро становятся более широкими, постепенно исчезает оливин и остаются только полевошпатовый и пироксеновый компоненты. В других случаях наблюдаемые контакты между габбро и перидотитами сильно нарушены более поздними тектоническими движениями, широко развитыми среди пород массива и офиолитовой ассоциации. В эндоконтактовой части массива габбро приобретает мелкозернистое сложение, а вмещающие вулканогенно-осадочные породы слабо ороговикованы. На контакте перидотитов с вмещающими известняками и мергелями верхнего сенона развиты листовениты.

Вторичные изменения ультрамафитов представлены серпентинизацией, карбонатизацией, оталькованием, а мафитов—хлоритизацией, соссюритизацией, карбонатизацией, уралитизацией, пренитизацией и др. В большинстве случаев породы массива сильно изменены, при этом значительную роль играют также наложенные аллометаморфические процессы, связанные с более молодыми породами кислого состава.

Кроме того, породы массива тектонически сильно переработаны, особенно на Зодском участке, вдоль определенных зон внутри массива и вдоль его контактов с вмещающими породами, благодаря чему первичное строение массива в ряде участков сильно нарушено. Возможно, часть нарушений обязана участию массива, совместно с вмещающими породами, в последующих довольно мощных складкообразовательных движениях.

По своей формационной принадлежности рассматриваемые породы относятся к «альпинотипным» габбро-перидотитовым комплексам Джексона и Тайера [8]. Однако, в крупных массивах, в том числе и на Караиман-Зодском массиве, в силу особых геологических условий—близости кристаллического фундамента, служащим жестким основанием, создающим условия субплатформенного режима, наблюдается грубая дифференциация пород—в нижней части залегают ультрамафиты, в верхней—мафиты. В этом случае отмечаются признаки, характерные для расслоенных комплексов.

Учитывая сильную нарушенность первичного внутреннего строения рассматриваемого массива, многие аспекты его происхождения остаются неясными и дискуссионными и каждый новый факт о его внутреннем строении заслуживает особого внимания. Поэтому, авторы данного сообщения нашли целесообразным опубликовать результаты исследований обломочных пород (конгломератов), вскрытых горными выработками в районе Зодского перевала.

Среди серпентинитов Караиман-Зодского массива нами описаны четыре крутопадающие лентообразные линзы обломочных пород мощностью от 20 до 70 см близширотного простирания с падением на север (рис. 1). Сходными элементами залегания, как известно [1, 2, 4, 6], характеризуются вулканогенные и вулканогенно-осадочные породы доверхнеконьякского возраста, которые слагают раннегеосинкли-

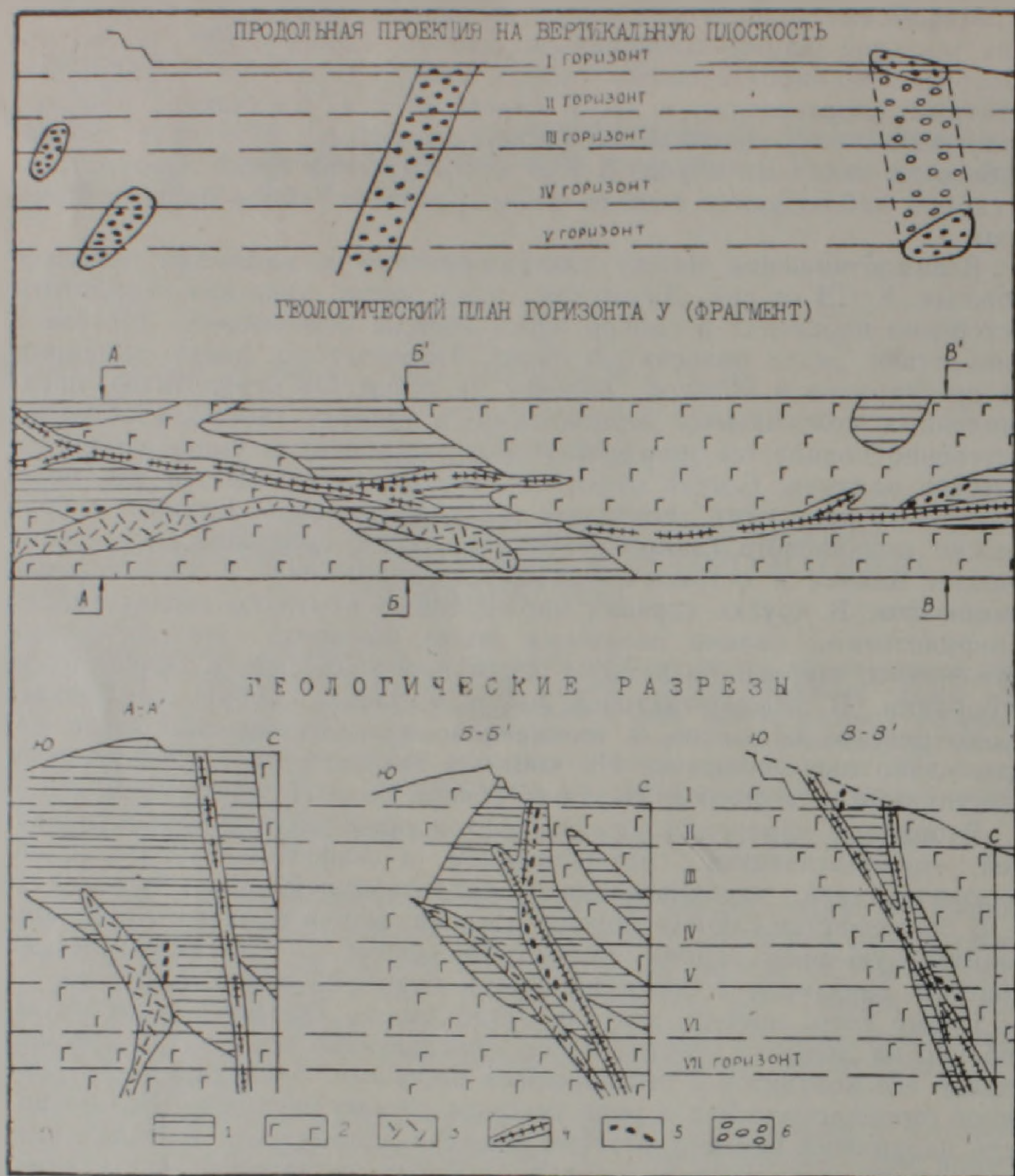


Рис. 1 Схема размещения линз конгломератов на Карайман-Зодском массиве (в районе Зодского перевала). 1—карбонатизированные и оталькованные серпентиниты; 2—габбро; 3—гранит-порфиры (кварцевые порфиры); 4—кварцево-сульфидные жилы и околорудные измененные породы; 5—полимиктовые разногалечные конгломераты; 6—предполагаемая уничтоженная часть восточной линзы конгломератов.

нальный структурный ярус Севано-Ахеринской зоны. Как по падению, так и по простиранию закартированные линзы обломочных пород имеют косую ориентировку по отношению к рудным телам и пересекаются ими. На местах пересечения с рудными телами они осветлены, окварцованы и оруденелые. В таких случаях достаточно хорошо просматривается реликтовая обломочная текстура. Эти линзы, кроме того, прорываются дайкой гранит-порфира (кварцевого порфира) третичного возраста. Однако, несмотря на вышеуказанные осложнения, в этих линзах сохраняются определенные признаки, указывающие на их осадочный генезис.

Считается [3, 7], что полимиктовый состав является одним из важных признаков осадочного генезиса обломочных образований в земной коре. Из обломочного материала вышеотмеченных линз было

изготовлено и исследовано 125 шлифов, 13 проб подвергнуто полному силикатному анализу, в 5 пробах исследован состав цемента. Среди обломков преобладают представители интрузивных пород ультрамафитового (30%) и мафитового (26%) состава. В несколько меньшем количестве встречаются обломки вулканогенно-осадочных пород нижнего сенона—вулканисты основного состава (20%), туфопесчаники и туффиты (10%). В подчиненном количестве встречены обломки древних амфиболитов и метаморфических сланцев (10%) и мраморизованных известняков (4%). В табл. 1 приведены химические составы различных пород обломочного материала и цемента линз, а также вмещающих их ультрамафитовых пород. Следует отметить, что среди обломочного материала не установлены обломки кампан-маастрихтских известняков и мергелей, трансгрессивно перекрывающих породы офиолитовой ассоциации с базальным конгломератом в основании и оруденелых пород (руд) Зодского месторождения, т. е. пород моложе кампан-маастрихтского возраста.

Таблица 1

Химические составы пород обломочного материала и цемента линз, а также вмещающих их ультрамафитовых пород

Окис- лы	P-8	30	32	33	29	37	34	P-19	P-20	A-21	A-22	P-22	M-6
SiO ₂	41.93	38.10	36.40	37.65	46.25	41.65	43.64	38.00	32.60	36.80	46.76	33.48	39.42
TiO ₂	0.12	0.30	0.16	0.13	0.87	0.65	0.53	0.64	0.37	0.48	0.60	0.13	0.15
Al ₂ O ₃	1.28	4.05	2.46	1.44	12.29	15.78	13.32	10.45	10.29	9.93	12.63	2.91	2.85
F ₂ O ₃	4.43	4.72	6.48	3.90	10.38	5.47	4.59	5.10	3.20	2.95	5.10	3.81	4.66
FeO	4.36	5.30	5.94	6.53	7.24	9.51	7.18	5.84	5.46	7.20	3.80	2.84	2.09
MnO	0.22	0.28	0.36	0.35	0.19	0.14	0.10	0.12	0.14	0.16	0.29	0.26	0.15
MgO	26.49	25.75	23.60	22.55	9.29	8.97	11.62	14.56	16.16	16.20	11.30	25.90	38.89
CaO	1.96	3.90	4.89	5.10	7.15	10.86	8.83	8.88	9.67	7.55	2.31	11.21	0.15
Na ₂ O	0.07	0.10	0.10	0.07	3.50	1.77	0.66	0.30	0.06	0.43	0.43	0.18	0.11
K ₂ O	0.05	0.05	0.06	0.05	0.17	0.12	0.05	0.36	0.08	0.09	0.06	0.13	0.04
P ₂ O ₅	0.21	0.40	0.90	0.91	не опр	не опр	0.40	0.35	0.33	0.40	0.33	не оп	0.04
п.п.п.	18.67	17.15	19.00	21.10	2.37	2.20	8.65	15.65	22.60	17.62	16.48	18.04	11.60
Сумма	99.79	100.10	99.75	99.78	99.70	100.12	99.58	100.25	100.96	99.81	100.09	99.89	100.15

Гальки магматических пород: P—8, 30—талек-карбонат-серпентин-хлоритовые породы из третьей линзы; 32, 33—талек-карбонат-серпентиновые породы из первой линзы; 29, 37—габбро-диабазы уралитизированные соответственно из третьей и первой линз; 34—базальтовый порфирит (силицитизированный) из третьей линзы. Цемент конгломератов с включениями мелких галек: P—19, P—20—первая линза; A—21—вторая линза; A—22—третья линза. Вмещающие линзы конгломератов ультрамафитовые породы: P—22—талек-карбонат-серпентиновая порода из висячего бока первой линзы; M—6—слабо карбонатизированная, талек-серпентиновая порода из лежащего бока верхней линзы.

Цемент конгломератов рыхлый, песчано-алеврито-пелитовый и слабо известковистый. Повсюду в цементе наблюдаются новообразования кристалликов пирита, реже фестончатых стяжений кварца и карбонатов. Устанавливается также наличие хлорита и актинолита, указывающих на зеленокаменный метаморфизм пород. В песчанистой фракции цемента обнаружены пирит, магнетит, доломит, хромит, пикотит, актинолит, эпидот, цонзит, роговая обманка, единичные зерна граната, корунда, циркона и ильменита. В легкой фракции преобладают плагиоклаз, хлорит, вулканическое стекло, единичные зерна серпентина и выветрелые зерна минералов, не поддающихся диагностике. Встречаются также остатки ближе не определяемой микрофауны (рис. 2). Несомненно, что набор минералов образовался в результате разрушения тех же пород, из чего состоят и обломки.

О принадлежности линз обломочных пород к нормально-осадочным образованиям свидетельствуют также морфологические особенности линз и обломочного (галечного) материала. Последний характеризуется хорошей и превосходной окатанностью (рис. 3). Среди га-

лек преобладают сплюсненно-сферические, плоско-вытянутые сфероидальные и продолговато-сфероидальные формы. Реже встречаются плосковытянутые дисковидные формы. Коэффициент сферичности колеблется в пределах 0,65—0,91, но преобладают гальки с коэффициентом сферичности 0,7—0,8.

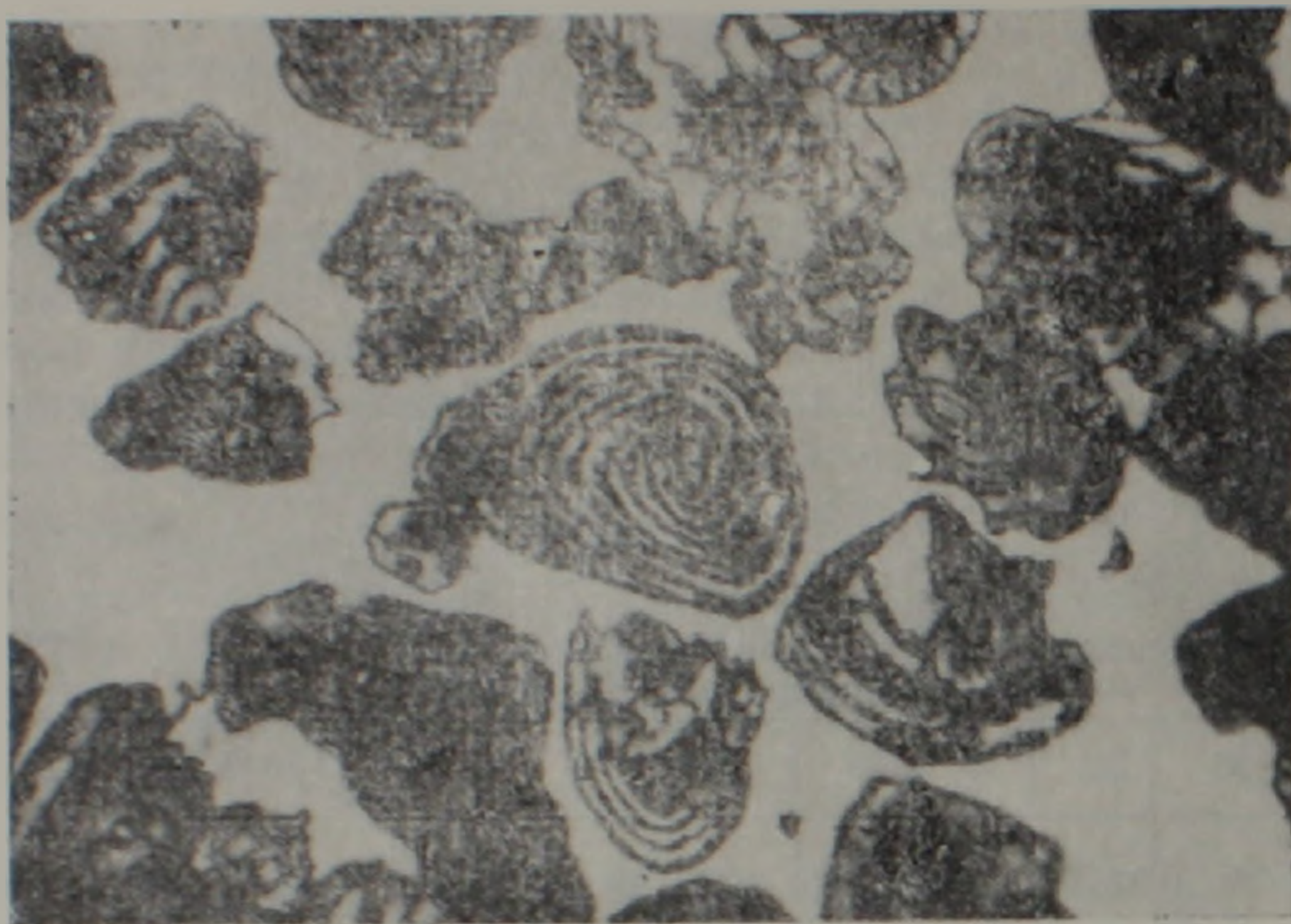


Рис. 2. Микрофауна из цемента конгломератов. Под бинокулярным микроскопом. Ув. 45х.

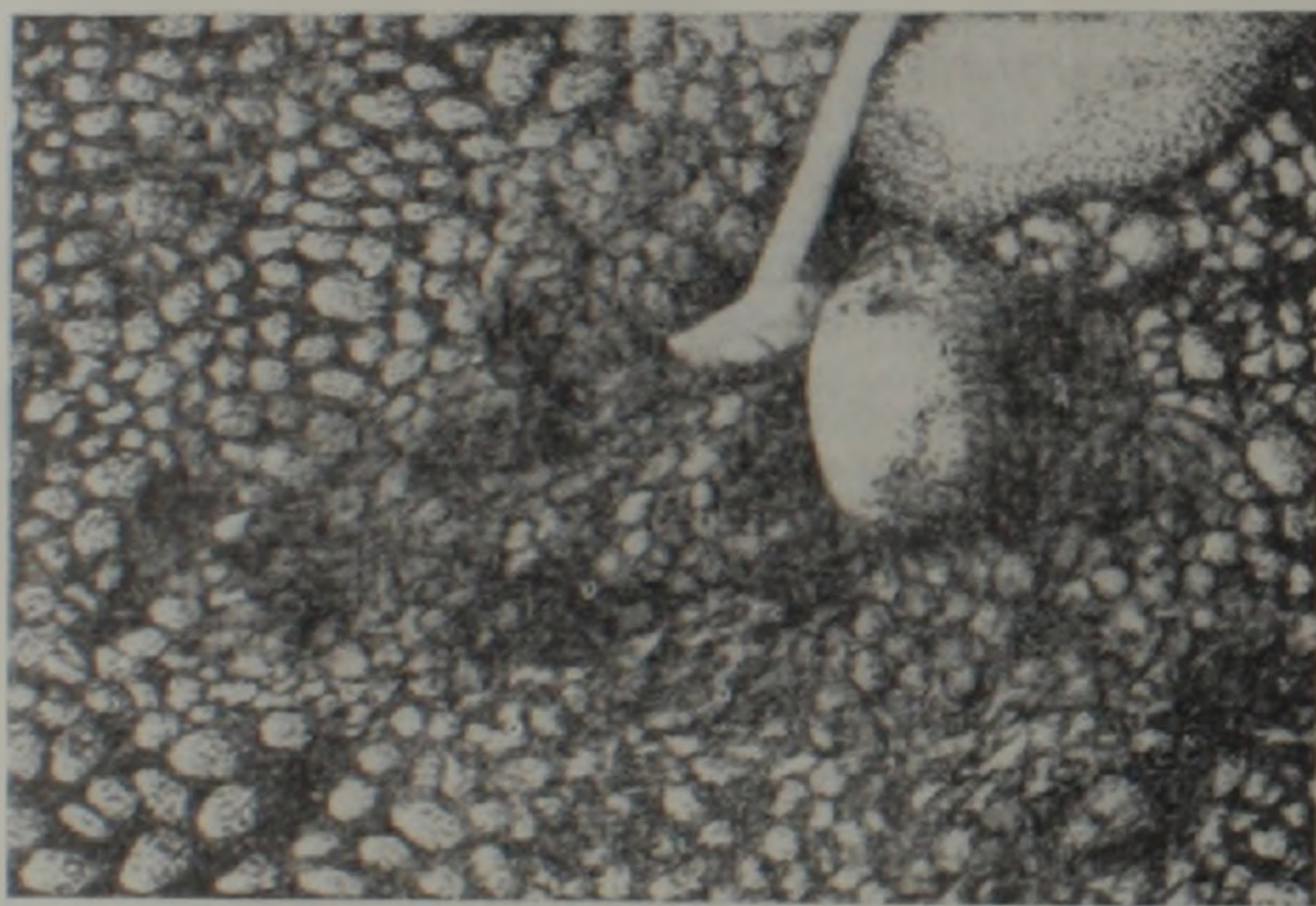


Рис. 3. Обнажение восточной линзы конгломератов.

В линзах наблюдается прямая корреляция между мощностью, размером галек и степенью их окатанности. В мощных частях линз отмечается концентрация хорошо окатанных крупных галек и валунов совместно с мелкими гальками. Иногда наблюдается черепитчатое расположение крупных галек с предпочтительной ориентировкой средних осей почти перпендикулярно к плоскости напластования (рис. 3), что является весьма характерным признаком гидродинамических явлений. К периферии линз, с уменьшением мощности, уменьшается размер обломочного материала до появления грубозернистых песчаников. В то же время, устанавливается обратная корреляция между коэффициентом сферичности и крупностью галек. На участках, где крупногалечные конгломераты содержат валуны, коэффициент сферичности низ-

кий. Здесь преобладают сплюсненно-сферические, плосковытянутые сфероидальные и плосковытянутые дисковидные формы. В крупногалечных конгломератах, не содержащих валуны, преобладают сферические и продолговато-сфероидальные формы. В мелкогалечных конгломератах ведущими являются сферические формы.

Между частотой встречаемости пород и размером галек существует прямая корреляционная зависимость, т. е. крупные гальки и валуны представлены породами мафит-ультрамафитового комплекса. Гальки же, сложенные из основных вулканитов, все же довольно крупные, но уступают первым по размерам, а гальки малораспространенных пород, как правило, мелкие. Кроме того, в восточной линзе с глубиной наблюдается увеличение доли галек малоустойчивых пород. В целом, обломки пород ультрамафитового состава, характеризующиеся низкой механической устойчивостью, относительно плохо окатаны, сравнительно крупные и количественно преобладают над более устойчивыми обломками мафитового состава и основных вулканитов, известняков и амфиболитов. Очевидно, что совместное нахождение обломков пород разной механической устойчивости (при лучшей окатанности и меньших размерах обломков более устойчивых пород) указывает на то, что при перемещении обломочный материал не испытывал больших нагрузок.

Таким образом, первичные генетические признаки, сохранившиеся в исследованных линзах, свидетельствуют о том, что слагающий их обломочный материал перемещался и аккумуляровался в водной среде. Незначительная частота встречаемости, хорошая окатанность, сферические формы и мелкие размеры галек древних амфиболитов и метаморфических сланцев, а также мраморизованных известняков свидетельствуют о том, что они привносились из относительно далеких участков [7]. Более близко к месту аккумуляции находились и занимали, очевидно, значительную площадь выходы основных вулканических пород, область аккумуляции которых покоилась над породами ультрамафитового комплекса, обнажающихся также на прибрежной суше.

Размеры изученных линз конгломератов, характер окатанности и закономерности распределения в них обломочного материала по крупности, наличие галек с крутыми углами средних осей, незначительная известковистость цемента и редкие остатки фауны сопоставимы с характеристикой подвижных конгломератов серии гористого берега классификации Д. В. Наливкина [5]. В прибрежных условиях сильные волнения препятствовали нагромождению обломочного материала, поступающего как из суши, так и при разрушении скалистых берегов, хорошо перемешивали и перетирали гальки.

Каким же образом линзы конгломератов оказались внутри перидотитового (ультрамафитового) массива? Представляется, что апоперидотитовые серпентиниты лежащего бока линз находятся на местах своего первоначального залегания (*in situ*), а серпентиниты всякого бока надвинуты на них по разлому вдоль бывшей береговой линии и, таким образом, линзы конгломератов оказались зажатыми между серпентинизированными перидотитами. В связи с процессами постмагматических изменений, последние подверглись оталькованию и карбонатизации. Выше отмечалось, что Каранман-Зодский массив относится к дифференцированному—расслоенному интрузиву, в настоящее время тектонически сильно нарушенному. Первоначально породы массива (внизу ультрамафиты, наверху—мафиты) имели горизонтальное залегание, местами возвышались над уровнем моря и подвергались эрозии, с образованием береговых галечников (рис. 4а). После надвига образования (рис. 4б), интрузив участвовал в последующих тектонических (складкообразовательных) движениях, в результате чего было нарушено его первоначальное горизонтальное залегание (рис. 4в).

Р. А. Торосян считает, что серпентинизированные перидотиты имеют эффузивное происхождение. В перерывах между излияниями происходил размыв раннего потока, образование конгломератов и перекрывание их более поздним потоком.

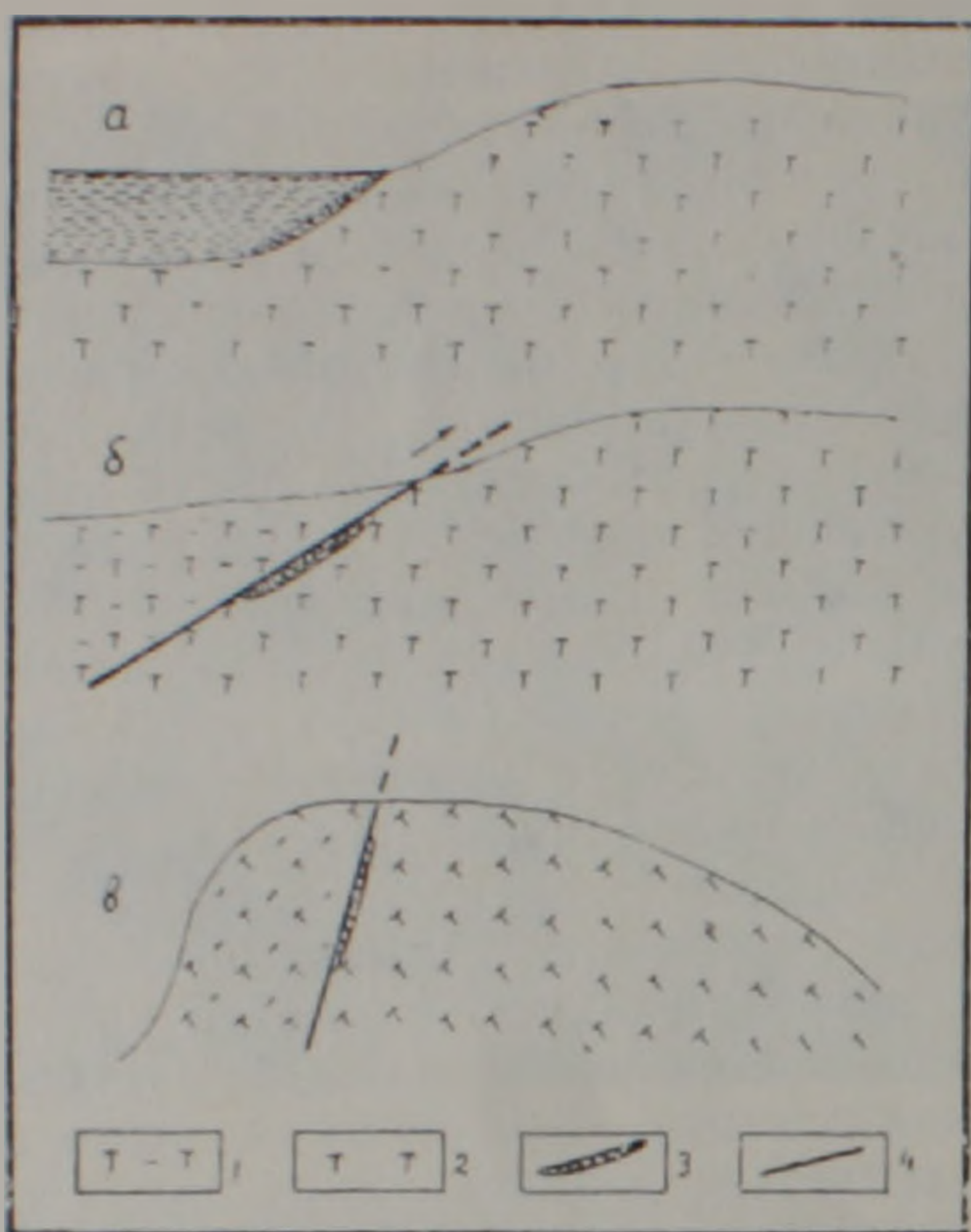


Рис. 4. Схема постемагматического развития Карайман-Золского массива. а. первоначальное горизонтальное залегание пород массива; б. надвигообразование вдоль береговой линии; в. после участия в складкообразовательных движениях.

Отсутствие в составе галек конгломератов кампан-маастрихтских известняков, а также трансгрессивное налегание последних на мафит-ультрамафитовый интрузив и более древние породы, указывают на то, что образование галек конгломератов происходило в досантонское время.

Авторы благодарят Ж. О. Степanian и И. А. Шагоян за выполнение анализов минерального состава рыхлого цемента и конгломератов.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 22 III.1989.

Ս. Բ. ԱՔՈՎՅԱՆ, Թ. Ա. ՔՈՐՈՍՅԱՆ

ՔԱՐԱՅՄԱՆ-ԶՈՒ ԶԱՆԴԱԾԻ ԴԵՐԶԻՄՔԱՅԻՆ ԱՊԱՐԵՆԵՐԻ ՄԵՋ ՏԵՂԱԴՐՎԱԾ
ԿՈՆԳԼՈՄԵՐԱՏՆԵՐԻ ՈՍՊԵՅԱԿՆԵՐԻ ԲՆՈՒՅԹԻ ՄԱՍԻՆ (ԱՆԴՐԿՈՎԱԾ)

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Քարայման-Զոու ապարադանգվածը գտնվում է Փոքր Կովկասի լեռնային համակարգի կենտրոնական մասում, Երկայնակի ձգվող Սևան-Ամասիայի օֆիոլիտային գոտու սահմաններում, Սևանա լիճը հյուսիս-արևելքից շրջափակող մերձափնյա լեռներում: Ունի լայնակիին մոտ տարածում (25 կմ երկարություն և 0,3—4 կմ լայնություն): Այն տեղադրված է անտիկլինալային

ծալքի միջուկում, ստորին սենոնի հասակի հրաբխածին-նստվածքային ապարների մեջ և դրանց հետ միասին ծածկվում է վերին սենոն-պալեոցենի հասակի կրաքարերով և մերգելներով, որոնց հիմքում կոնգլոմերատներ կան:

Քարախման-Ջողի զանգվածը կաղմված է հիմնականում գերհիմքային (70—80 տոկոս) և հիմքային (20—30 տոկոս) ապարներից: Ապարազանգվածը, հատկապես Ջողի տեղամասում, խիստ բեկորատված և ծալքավորված է, իսկ բեկորները սահմանադատող հորթուխտների երկայնքով թերթավորված է:

Ջողի տեղամասում գերհիմքային ապարների մեջ մեր կողմից հայտնաբերվել և ուսումնասիրվել են կոնգլոմերատների ժապավենածե ձգված ոսպրնյականման 4 մարմիններ, որոնք ունեն մինչև 70 սմ հզորություն, լայնակիին մոտ տարածում (20—100 մ) և հյուսիսային խիստ զառիկող անկում: Ընդ որում, այդ մարմիններն երկայնացած են իրենց անկումների ուղղությամբ: Կոնգլոմերատների գլաքարերը ներկայացված են՝ գերհիմքային (30 տոկոս), հիմքային (26 տոկոս), ստորին սենոնի հասակի հրաբխածին-նստվածքային (20 տոկոս) ապարներով, տուֆասվաղաքարերով և սուֆիտներով (10 տոկոս), ամֆիբոլիտներով և մետամորֆային թերթաքարերով (10 տոկոս), ինչպես նաև մարմարացած կրաքարերով (4 տոկոս): Կոնգլոմերատների բեկորային նյութի մեջ հայտնաբերված չեն կամպան-մասստրիխտի հասակի կրաքարերի և մերգելների բեկորներ:

Կոնգլոմերատներում բեկորային նյութը շաղկապված է շատ փոխք կավավազային ցեմենտով, որում հայտնաբերված են անորոշելի միկրոֆաունայի բրածո մնացորդների բեկորներ: Կոնգլոմերատային մարմինների հզորությամբ, նրանցում կուտակված գլաքարերի չափերի և վերջիններիս հղկվածությամբ աստիճանի միջև նկատվում է ուղիղ համեմատական կապ: Ընդ որում, դերակշռող ապարատեսակների գլաքարերը մեծ չափեր ունեն:

Ջողի տեղամասում գերհիմքային ապարների մեջ հայտնաբերված պոլիմիկտային կոնգլոմերատները շատ նման են Նալիվկինի դասակարգման սխեմայի «չեռնոտ ափի կոնգլոմերատներ» տերիային: Այդ իսկ պատճառով հեղինակներն ենթադրում են, որ մինչվերին սենոնի ժամանակաշրջանում ուսումնասիրված ապարազանգվածը տեղ-տեղ մերկացել է և ենթարկվել հողմնահարման: Սակայն հեղինակներից յուրաքանչյուրը յուրովի է մեկնաբանում գերհիմքային ապարների մեջ կոնգլոմերատների առկայության փաստը:

Ենթադրվում է, որ վերահիշյալ կոնգլոմերատները պահկած կողի սերպենտինիտների վրա տեղադրված են բնականոն շերտադրությամբ, իսկ կախված կողի սերպենտինիտները իրենցից տեկտոնական ծածկոց են ներկայացնում, որը ձևավորվել է ափադծին զուգահեռ առաջացած խախտումով տեղի ունեցած վրաշարժի հետևանքով: Վրաշարժից հետո սերպենտինիտներն իրենց մեջ ներփակված գլաքարերի ոսպնյակների հետ մեկտեղ ենթարկվել են ծալքավորման և հետագայում տեղի ունեցած երկրաբանական երևույթների ազդեցություններին:

Հստ. Լե. Ա. Թորոսյանի, սերպենտինացած պերիդոտիտներն ունեն էֆուզիվ ծագում: Արտավիժումների քնդմիջումների բնթացքում տեղի է ունեցել բեկորային նյութի կուտակում, որը ծածկվել է առաջացած նոր հոսքով:

Երկրաբանական տվյալները թույլ են տալիս որոշելու կոնգլոմերատների հասակը՝ որպես մինչսոնոտոնյան: