

Геология

УДК 552.122 (479.25)

О. П. ГУЮМДЖЯН

ДИСКРЕТНОСТЬ ЦЕОЛИТИЗАЦИИ В РИТМИЧНО-ПОЛОСЧАТЫХ ДАЙКАХ ЮРСКИХ ВУЛКАНОГЕННЫХ ТОЛЩ АРМЕНИИ

Изучены геологическая и петрографическая характеристики своеобразных ритмично-полосчатых симметричных даек юрского возраста колчеданных рудных полей Армении. На этой основе доказана их гетерогенность и показан возможный механизм образования по массивным базальтовым дайкам как результат диффузионного фрагментарного метасоматизма (цеолитизации) в капиллярно-пористой среде в условиях устойчивого ориентированного перемещения элементов по многочисленным параллельным фронтальным линиям (путям) от центральной осевой части к обеим контактовым поверхностям.

Введение. Ритмично-полосчатые дайки с оригинальными текстурными рисунками – с ритмичным чередованием светлых (цеолитизированных) и темных (реликтов исходных пород) полос, параллельных контактовым поверхностям даек, – широко распространены в различных вулканогенно-осадочных толщах юрского возраста Алавердского и Капанского рудных районов. Полосчатость даек, по мнению прежних исследователей, является результатом дифференциации и ассимиляции [1, 2]. На основе новых данных автора доказывается, что образование полосчатости в рассматриваемых дайках базальтов и диабазовых порфиритов происходит в результате после-вулканической цеолитизации. Темно-серые, почти черные базальтовые дайки превращаются в светло-серые, беловатые породы с зеленоватым оттенком и приобретают несвойственный им ритмично-полосчатый вид. Осветление происходит вследствие замещения плагиоклазов, части хлорита и селадонита белыми цеолитами и, по-видимому, за счет собирательной перекристаллизации магнетитов. Состав светлых полос в дайках изменяется в зависимости от интенсивности цеолитизации.

Петрографическая характеристика цеолитизированных ритмично-полосчатых даек. Дайки, которые интересуют нас в настоящей статье, сложены массивными, без видимых структур течения базальтовыми и диабазовыми порфиритами, которые в результате цеолитизации приобретают ритмично-полосчатые симметричные структуры. Такие дайки широко распространены в пределах всего юрского разреза Алавердской вукланотектонической структуры, в частности в пределах предполагаемой палеокальдеры Коша-

бердского палеовулкана (бассейн р. Лалвар, левого притока р. Дебед) и в толще миндалекаменных андезитов верхнего байоса–нижнего бата Капанской брахиантиклинали (бассейн р. Вохчи и ее правого притока р. Вачаган).

Цеолитизированные базальтоидные дайки с параллельными ритмично-полосчатыми текстурами отличаются друг от друга лишь общим рисунком, т.е. числом, шириной, расположением меланократовых реликтовых и лейкократовых цеолитизированных полос (рис. 1). Это зависит не только от внутреннего первичного строения (скрытой флюидалности или расслоенности), протектонической или послемагматической трещиноватости даек, но и от термодинамических условий и механизма блочного [3] или фрагментарного [4] метасоматизма. Эти структуры не улавливаются полевыми наблюдениями или микроскопическими исследованиями в неизмененных или пропилитизированных дайках.



Рис. 1. Ритмично-полосчатые структуры в цеолитизированных дайках бассейна р. Лалвар. а) Ритмично-полосчатая S-образная дайка среди туфов среднеюрской толщи. б) Участок S-образной дайки. Светлые полосы, проявленные вследствие цеолитизации, параллельны контактовой поверхности дайки. в) Цеолитизированная симметрично-полосчатая дайка на левом борту р. Лалвар. Сохранились по одной реликтовой темноцветной полосе исходной породы параллельно контактам дайки.

Меланократовые реликтовые полосы, т.е. базальтовые и диабазовые порфириды, сложены из порфировых вкрапленников плагиоклаза и пироксена, ксеноморфных изометричных зерен пироксена в интерстициях беспорядочно ориентированных лейстов и микролитов плагиоклаза, мелких зерен и пылевидных частиц магнетита, тонкочешуйчатых, радиально-лучистых и сферолитовых агрегатов хлорита и селадонита, альбита, каолина, гидросерпичита, нередко пренита, кварца, иногда единичных кристаллов цеолита. Структуры основной массы интерсертальные, микролитовые, диабазовые, долеритовые. В промежутках лейстов плагиоклаза основной массы чаще всего расположены несколько зерен пироксена, магнетита, агрегаты хлорита, селадонита, зерна кварца. Гидроклудки с кальцитом или пренит с хлоритом и селадонитом наполняют также псевдопоры и псевдоминдалины размером 0,1–1,0 мм в диаметре.

Лейкократовые полосы или цеолитизированные базальтовые порфириды состоят из изменчивого количества цеолитов (от единиц до 50–60%, обычно 10–20%), реликтовых зерен пироксена (18–25%), магнетита (3–5%), хлорита и селадонита (10–30%), кальцита (1–10%). Структуры первичных пород разрушены. Характерны разнообразные наложенные структуры: порфиробластовые, пятнистые, гетеробластовые на фоне реликтовых первичных магматических структур. Цеолиты образуют таблитчатые, пластинчатые, пластинчато-зернистые, листоватые, радиально-лучистые, сноповидные агрегаты, ксенобластовые зерна с зубчатыми контурами наподобие диабластовых структур, столбчатые, призматические монокристаллы и перекрещенные двойники. Отмечаются также агрегатные псевдоморфозы цеолитов по вкрапленникам плагиоклаза.

Примеры цеолитизированных ритмично-полосчатых даек. Крутопадающая дайка северо-восточного простирания мощностью в 5 м на правом борту р. Лалвар пересекает прослой туфов, туфопесчаников, лавовых брекчий и шаровых лав (рис. 1, а, б). По обеим контактовым стенкам наблюдаются лейкократовые полосы шириною до 0,50–0,75 м, затем симметрично расположены цеолитизированные и реликтовые меланократовые полосы базальтового состава мощностью от 5 до 25–30 см. На каждой стороне прослеживаются по 5–8 реликтовых полос, причем число их в данной дайке больше на лежащем боку. Центральная часть дайки шириною в 2 м сложена лейкократовой полосой, которая состоит из цеолитов (в среднем 30%) и реликтовых минералов пироксена, хлорита и магнетита.



Рис. 2. Различные фрагменты ритмично-полосчатых цеолитизированных даек. а) Левая сторона дайки. Внешние контакты между темноцветными магматическими (антидайками) и светлыми цеолитизированными метасоматическими полосами (метадайками) резкие, а внутренние – относительно постепенные. б) Ритмично-полосчатое строение цеолитизированной приконтактной полосы. Линейно-параллельные и ленточные структуры сложены реликтовыми темноцветными минералами, а новообразованные – светлыми цеолитами.

В относительно мощных цеолитизированных полосах отмечается линейное и тонкополосчатое расположение цеолитов и темноцветных минералов первичной породы (рис. 2, а). Цеолитизация развивается вдоль продольных структур, избегая поперечные (рис. 3). Реликтовые полосы имеют строение и состав базальтового порфирита: основной плагиоклаз, клинопироксен, магнетит, а также хлорит, селадонит, кальцит. По простиранию они кончаются клинообразно или тупо, постепенно или резко. Контакты между цеолити-

зированными и реликтивными полосами резкие или постепенные. При этом резкие контакты темных полос обращены к ближайшему контакту дайки, создавая таким образом зеркально-симметричную картину (рис. 1, б и 2, б).

На левом борту р. Лалвар в одной из даек прослеживается вдоль контактовой поверхности лишь одна интенсивно цеолитизированная полоса мощностью в 20 см. Она имеет прерывистый характер и представляет собой цепочку между двумя параллельными плоскостями. Нецеолитизированные участки дайки массивные с прототектонической трещиноватостью параллельно стенкам дайки.



Рис. 3. Ритмично-полосчатые структуры в местах изгиба цеолитизированных даек. а) Параллельность полосчатости сохраняется в местах изгиба даек. б) Параллельные черно-белые полосы веерообразно расходятся в местах изгиба дайки.

Ритмично-полосчатые текстуры сопровождают каждую цеолитизированную дайку независимо от ее мощности и элементов залегания. Чаще они

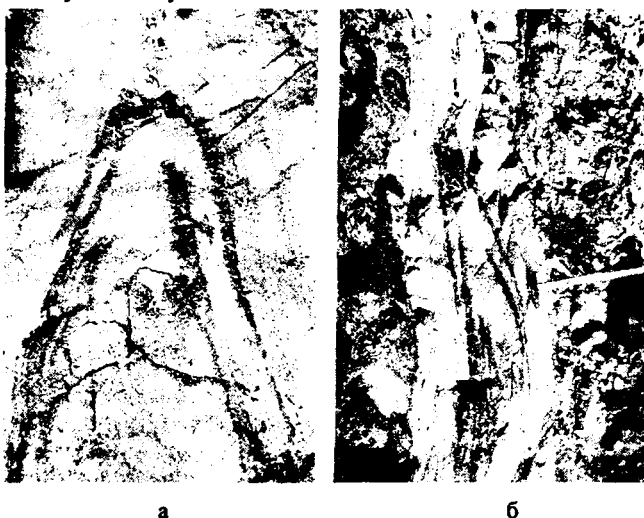


Рис. 4. Реликтовые эллиптические структуры в цеолитизированных дайках на правом борту р. Лалвар. Проявленные полосчатые структуры замыкаются в осевой части даек дугообразно (а) или в остроконечной (б) форме.

грубо симметричны. Иногда полосчатость наблюдается только на одной стороне дайки. Наиболее четко и хорошо полосчатость выражена между контактом и осевой линией дайки (рис. 1). Обычно во всех таких дайках центральные и непосредственно приконтактные части представлены лейкократовыми полосами, т.е. они бывают наиболее интенсивно цеолитизированными, причем центральная полоса бывает сравнительно од-

нородной и наиболее мощной (рис. 1, 3). В этих частях отмечаются тонкоритмичные, линейные, ленточные, тонкопараллельные текстуры, нередко в

форме изоклинальных складок или концентрически-зональных текстур, длинная ось которых параллельна стенкам даек (рис. 4). В некоторых дайках параллельные полосы замыкаются с двух сторон дугообразно или остроугольно, образуя своеобразные ячейки длиной до 15–20 м. Ритмичная полосчатость в дайках проявляется уже при 5%-ом содержании цеолитов. Чем интенсивнее цеолитизация, тем меньше в породе плагиоклаза, хлорита или селадонита, тем светлее становится метасоматическая полоса. В основной массе цеолитизированных пород сохраняются полностью только пироксены и рудные минералы. В каждой дайке можно отметить относительно постоянный состав данной лейкократовой цеолитизированной полосы вдоль ее протирания на десятки метров. В некоторых дайках центральные светлые полосы цеолитизированы более интенсивно, чем краевые, в других отмечается обратное явление. Содержание цеолитов в ритмично-полосчатых дайках, как и в различных полосах одной и той же дайки, изменчивое и варьирует от 1 до 50–60%, обычно составляя 10–20%. Цеолитизация не доходит до полного замещения даек. Об этом свидетельствуют текстуры даек с точечными, пятнистыми, линейными, ленточными и полосчатыми формами реликтов первичной породы внутри цеолитизированной основной массы. В результате цеолитизации образуются метасоматиты от вкрапленных (точечная цеолитизация) до антивкрапленных (реликтовые минералы первичной породы в виде вкрапленников на фоне цеолитов) форм.



Рис. 5. Ритмичные структуры в цеолитизированных подутечных и шаровых лавах базальтов среднеюрской толщи. а) Строение подутечных лав, проявленных при цеолитизации. б) Участок подутечных лав. Эллиптические глыбы имеют концентрически-зональное строение, обусловленное перемежаемостью светлых (цеолитизированных) и темноцветных реликтовых полос. в) Крупные обломки туфопесчаников сохраняются в своем первоначальном виде среди цеолитизированного псамито-псефитового материала.

Аналогичные взаимоотношения цеолитизированных и реликтовых участков характерны и для вмещающих дайки потоков массивных и шаровых лав, лавовых брекчий и различных туфов, в которых распределение и конфигурация лейкократовых частей контролируются первичной текстурой.

Сфероиды шаровых лав после цеолитизации приобрели концентрически-зональные текстуры (рис. 5, а, б). В туфах цеолиты в первую очередь развиваются по тонкообломочному цементу, оставляя почти незатронутыми относительно крупные обломки (рис. 5, в). При общем замещении агломератовых туфов и лавобрекчий образуются цеолитовые породы с текстурами, характерными для пирокластических пород. Заметим, что различные литологические контакты и видимые трещины являются, как правило, экранирующими.

Обсуждение. Дайки основного состава в большинстве случаев бесструктурны и относятся к массивным телам в силу того, что их первичные структурные элементы, за исключением узкой приконтактной части, неуловимы обычными петрографическими и геологическими методами [5]. Однако цеолитизация рассматриваемых базальтоидных даек показала, что все они без исключения обладают сильно выраженными первичными, но скрытыми структурами течения, т.е. скрытой флюиальностью, аналогично структурам фельзитовых даек.

Более достоверные данные о первичном строении базальтовых даек можно получить на основании анализа даек, в которых полосчатость отмечается фрагментами в пределах цеолитизированных блоков внутри них. Большая часть этих даек массивна или бесструктурна. Цеолитизированные участки с полосчатой структурой по простиранию переходят в массивные базальты. Такие переходы одновременно сопровождаются исчезновением цеолитов. Полосчатые структуры в цеолитизированных участках (блоках) параллельны исключительно контактовым поверхностям даек и независимы от контуров цеолитизированных блоков. Примеры таких даек многочисленны, особенно на юго-западном склоне г. Воскесар, вблизи г. Алаверди, на левом борту р. Вачаган, в 2 км к юго-западу от г. Капан.

Дайки базальтовых и диабазовых порфиритов бассейна рр. Лалвар и Вачаган изобилуют ритмично-полосчатыми текстурами, прослеживаемыми вдоль всей их длины. Во всех цеолитизированных дайках с удивительным постоянством выдерживается взаимная ориентировка и параллельность черно-белых полос и контактовых поверхностей на десятки и сотни метров. Фрагментарное развитие и интенсивность диффузионного метасоматизма (цеолитизации) определяют формы реликтов исходных пород, которые в дайках сохраняются в виде крутопадающих слоеподобных тонких полос. Это так называемые псевдодайки, по терминологии В. Миллера [6], или антидайки, по Г.Л. Пospelову [3]. Между ними расположены цеолитизированные полосы сходной формы, так называемые метадайки. Каждая ритмично-полосчатая дайка, таким образом, состоит из набора ритмично чередующихся дайкоподобных цеолитизированных метасоматитов (метадаек) и сходной формы неизменных реликтовых полос базальтоидного состава (антидаек).

Структура рассматриваемых даек представляется как единство магматических (реликтовых) и метасоматических (новообразованных) полос, минеральный состав, цвета и происхождение которых различные. Границы между полосами резкие или постепенные. Вещественные и структурные признаки в пределах данной полосы относительно устойчивые. Внешние границы реликтовых полос «неподвижные», обычно более резкие и прямолинейные, чем внутренние. Это свидетельствует о том, что цеолитизация продвигается

посредством диффузии элементов по многочисленным фронтам (линиям) одновременно в двух противоположных направлениях от осевой части к контактовым поверхностям дайки.

Все эти данные никак не согласуются с представлениями об образовании полосчатости рассматриваемых даек в результате магматической дифференциации или ассимиляции вмещающих пород движущейся магмой, обогащенной летучими компонентами. Цеолиты ранее были отмечены только в дайках бассейна р. Вачаган [2], но им не придавалось никакого значения, т.к. они считались второстепенными акцессорными минералами. Между тем, генетическая информация «записана» в составе и строении цеолитизированных полос. Гидротермальные цеолиты являются единственным источником сведений о генезисе ритмичной полосчатости базальтоидных даек и сфероидов шаровых лав. Именно благодаря интенсивной цеолитизации получены сведения о внутреннем строении даек и шаровых лав базальтов бассейна р. Лалвар. В этих цеолитизированных ритмично-полосчатых дайках внешне проявляются все структурные и текстурные признаки, характерные для дифференцированных расслоенных магматических тел. Однако в данном случае это является следствием присутствия в светлых полосах значительной концентрации гидротермального минерала – цеолита. Кроме того, слои в дайках ориентированы очень круто, почти вертикально и исключено кристаллизационное (гравитационное) более или менее осязаемое расслоение в быстрокристаллизующихся маломощных (менее 8–10 м) дайках основного состава. Между тем, все структурные особенности цеолитизированных даек указывают на влияние движения магмы в канале дайки. Параллельные контактовым поверхностям структуры не могут быть получены при метасоматизме (цеолитизации) «на пустом месте», без предварительной подготовки движением магмы или прототектонической, магматической тонкой трещиноватости. Хотя экспериментальными исследованиями доказано, что ритмично-полосчатые структуры могут образоваться и при метасоматизме однородных пород [3, 4], факт строгой параллельности этих структур по отношению к контактовым поверхностям и всем изгибам дайки свидетельствует о наличии первичной скрытой ориентировки (флюидалности). В свежих или пропилитизированных типах базальтоидных даек такая ориентировка макроскопически не заметна, но она проявляется при диффузионном метасоматизме. Цеолитизация играет роль травления (проявителя) или меченых атомов, раскрывая внутренние очень тонкие, первичные магматические структуры. Безусловно, в так называемых бесструктурных однородных дайках базальтового состава скрытая структурная и вещественная анизотропия выражена достаточно сильно.

Несмотря на то, что магматические факторы не участвуют в вертикальном расслоении, их контролирующая роль все-таки важна и является определяющей при фрагментарном диффузионном метасоматизме. Ритмично-полосчатые структуры обусловлены кристаллизацией магмы и метасоматизмом пород в условиях направляющей роли скрытой флюидалности и прототектонической трещиноватости. Цеолитизация является не только причиной видимой ритмичной полосчатости, но и ключом к пониманию внутреннего строения внешне однородных массивных даек основного состава. Таким образом, природа полос различна и формирование их происходит в резуль-

тате воздействия двух процессов: кристаллизации магмы при движении в канале дайки и послемагматического метасоматизма (цеолитизации) в условиях направляющей роли первичных скрытых структур. Благодаря цеолитизации и происходит выявление этих скрытых магматических первичных структур течения (флюиальности) в дайках и шаровых лавах (концентрически-зональные поверхности охлаждения).

Теоретические аспекты фрагментарного диффузионного метасоматизма и механизмы возникновения ритмичных структур рассмотрены в работах Г.Л. Поспелова [3] и Д.И. Царева [4]. Экспериментально доказано, что сложные формы ритмичных или слоевидных структур могут образоваться также в однородных породах и любая форма диффузионного переноса элементов является структурообразующим фактором [3].

Структуры, наблюдаемые в дайках, имеют лишь внешнее сходство с истинными ритмичными структурами минерализации, т.к. элементы ритмичности в цеолитизированных дайках генетически различные (сочетание магматических и метасоматических полос). Истинные ритмично-полосчатые структуры образуются одновременно, в течение одного процесса. А ритмичность при цеолитизации возникает вследствие того, что внутри метасоматитов остаются в виде реликтов правильные дайкоподобные полосы исходных пород. Цеолитизация развивается (продвигается) не сплошным фронтом, как при инфильтрации растворов (инфильтрационный метасоматизм) в дайках Аджарии или гранатовых пироксенитах южного Крака [7, 8], а фрагментарно, посредством диффузии элементов по многочисленным прототектоническим и другим линейным путям (плоскостям) одновременно [9]. При очень интенсивной и продолжительной цеолитизации исчезает всякая полосчатость и вся дайка превращается в массивный цеолитовый метасоматит, точнее в пироксен-цеолитовый миксометасоматит [3]. Пироксены в цеолитовой фации метаморфизма являются устойчивыми. Таким образом, окончательное формирование наблюдаемых структур в цеолитизированных дайках может быть объяснено магматическими (образование скрытой флюиальности) и метасоматическими (фрагментарная цеолитизация) факторами структурообразования.

Заключение. Ритмичная полосчатость даек является результатом закономерного дискретного распределения цеолитов в породе. Прерываемость выражается в скачкообразном изменении содержания (концентрации) цеолитов перпендикулярно к скрытым флюиальным структурам или к продольным прототектоническим трещинам. Такое ритмично-полосчатое распределение цеолитов является отражением стабильных процессов метасоматической цеолитизации базальтовых даек в послевулканический гидротермальный дорудный этап. Главная причина возникновения полосчатости в базальтовых дайках Алавердского и Капанского рудных районов – диффузионный фрагментарный метасоматизм, когда цеолитизация развивается в капиллярно-пористой среде в условиях ориентированного перемещения элементов по многим фронтальным линиям от центральной осевой части к стенкам дайки, перпендикулярно плоскостям продольных прототектонических трещин. Фиксируемые цеолитизацией полосчатые текстуры являются унаследованными

от первичных, скрытых, внешне однородных массивных базальтовых даек. Черно-белая расслоенность в ритмично-полосчатых дайках бассейнов рек Лалвар и Вачаган, обусловленная чередованием светлых цеолитизированных (новообразованных) и темных магматических (реликтовых) полос, гетерогенна и вызвана как магматическими, так и метасоматическими процессами.

Кафедра минералогии, петрографии и геохимии

Поступила 01.12.2005

ЛИТЕРАТУРА

1. Казарян Г.А. – Записки армянского отделения Всесоюзного минералогического общества, 1959, № 1, с. 61–69.
2. Казарян А.Г., Ананян Э.В. – Доклады АН СССР, 1966, т. 169, № 2, с. 441–445.
3. Поспелов Г.Л. Парадоксы, геолого-физическая сущность и механизмы метасоматоза. Новосибирск: Наука, 1973, 354 с.
4. Царев Д.И. Метасоматоз и конвергенция в петрологии и рудогенезе. М.: Наука, 1978, 308 с.
5. Болк Р. Структурные особенности изверженных горных пород. М.–Л.: Госгеолтехиздат, 1946, 212 с.
6. Miller J.W. – Journal Geology, 1945, v. LIII, № 3, p. 175–190.
7. Петров В.П. – Материалы по геологии и петрографии Грузии, вып. I. Труды СОНС АН СССР, серия Закавказская, 1935, № 14, с. 167–178.
8. Кузнецов И.Е., Ковальский А.М. – Вестник МГУ, сер. 4, 1991, № 1, с. 69–71.
9. Карапетян А.И., Гуюмджян О.П., Налбандян Э.М. – Известия АН Арм. ССР. Науки о Земле, 1983, т. 36, № 6, с. 46–61.

Հ. Պ. ԳՈՒՅՈՒՄՁԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՅՈՒՐԱՅԻ ՀՐԱԲԻԱԾԻՆ ՀԱՍՏՎԱԾՔՆԵՐԻ ՌԻԹՄԻԿ-ՉՈՒՍՎՈՐ ԴԱՅՎԱՆԵՐԻ ՑԵՈԼԻՏԱՑՄԱՆ ԴԻՍԿՐԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ամփոփում

Ալավերդիի և Կապանի հանքային դաշտերում բազալտոիդային կազմի ցեոլիտացված դայկաներում սինտրիկ զոնայականությունը ցեոլիտների դիսկրետ (ընդհատ) բաշխման արդյունք է ապարներում: Ընդհատությունն արտահայտվում է ցեոլիտների քանակության կտրուկ փոփոխությամբ պրոտոտեկտոնական երկայնակի ճեղքերին և մազմայի հոսքին ուղղահայաց ուղղությամբ:

Այս դայկաներում ութմիկ-զոլավորության գլխավոր պատճառը ֆրագմենտար (հատվածային) դիֆուզիոն մետասոմատիզմն է, երբ ցեոլիտացումը զարգանում է մազանոթային (կապիլյար) ծակոտկեն միջավայրում քիմիական տարրերի կայուն կողմնորոշված տեղաշարժման պայմաններում բազմաթիվ ֆրոնտալ ուղիներով՝ պրոտոտեկտոնական երկայնակի ճեղքերով, տվյալ դեպքում դայկաների կենտրոնական-առանցքային մասերից դեպի նրանց կոնտակտային մակերևույթը:

Յեռլիտացման հետևանքով երևակված զլխավոր տեքստուրաները ժառանգված են արտաքուստ համասեռ քվացող բազալտոիդային կազմի դայկաներում մազմայի հոսքի ուղղություններից:

Սև-սպիտակ ուղղածիզ շերտավորումը ռիթմիկ-զոլավոր դայկաներում, որը պայմանավորված է ցեռլիտացված բաց գույնի (մետասոմատիկ նոր առաջացումներ) և մազմատիկ մուգ գույնի (չփոփոխված առաջնային ապարներ) զոլերով, ըստ էության հետերոգեն է (տարածին) և առաջացել է մազմատիկ ու մետասոմատիկ պրոցեսների արդյունքում:

H. P. GUYUMJYAN

DISCRETENESS OF ZEOLITIZATION OF SIMMETRICAL-STRIPED DIKES IN JURASIC VOLCANIC FORMATIONS OF ARMENIA

Summary

Symmetrical zonality in zeolitical dikes of bazaltoid composition is the result of discrete distribution of zeolites in the area. Discreteness can be noted in the form of leaps of changed zeolite deposition along longitudinal protectonic cracks or hidden flow textures.

The main reason for symmetrical zonality to occur in the dikes of Alaverdi and Kapan are fields in the fragmental diffusional metamorphism when zeolitization is developed in capillary-porous environment under the conditions of oriented dislocation of chemical elements along many frontal lines, in this particular case, from central axial parts of dikes to contact surface perpendicular to the planes of longitudinal pre-tectonic cracks.

Textures fixed by zeolitization are inherited from primary magmatic hidden flow textures of externally massive homogenous dikes.

Black and white vertical exfoliation in rythmic striped dikes, based on the alternation of zeolitized (metasomatic newly formations) and relictic (unchanged primary rocks) zones in essence heterogenous is the result of magmatic and metasomatic processes.