

ОБНАРУЖЕНИЕ КОМПЛЕКСА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ДАЕК В ОФИОЛИТАХ АРМЕНИИ (МАЛЫЙ КАВКАЗ)

© 2014 г. В.А.Агамалян, Т.К.Лорсабян, А.Г.Исраелян

Институт геологических наук НАН РА
0019 Ереван, пр. Маршала Баграмяна 24а Республика Армения
E-mail: yagamali@yahoo.com
Поступила в редакцию 05.11.2013г.

Впервые в составе офиолитов Армении нами идентифицирован комплекс параллельных даек (sheeted complex), который по геолого-петрологическим особенностям идентичен комплексу параллельных даек, охарактеризованному Р.Г.Колманом (1979). Комплекс составляет самостоятельную пластину размером 3х0.6 км в офиолитовом меланже. Он сложен дайками состава от габбро до диорита, где контактовая закалка предыдущей дайки контактирует со средне-зернистой средней частью предыдущей дайки. Выделение комплекса параллельных даек пополняет разрез мезозойской океанической коры региона.

1. Геология.

Комплекс параллельных даек (КПД) был идентифицирован нами на левом борту ущелья р.Дзорагет к северу от Дзорагетского ультрамафитового массива в Северной Армении (рис. 1).

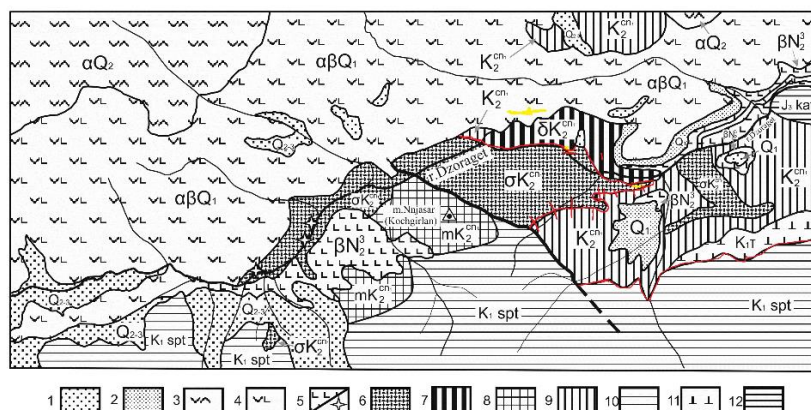


Рис. 1. Геологическая карта офиолитов верховьев р. Дзорагет. Составил В.А.Агамалян с использованием данных В.Т.Акопяна и Э.Х. Харазяна. Условные обозначения: 1-Современные аллювиальные и делювиальные отложения. 2- Раннечетвертичные озерно-речные запрудные отложения Палеодзорагета. 3- Четвертичные андезиты. 4 – Четвертичные двупироксеновые базальтовые андезиты. 5 –Верхнеплиоцен-четвертичные трахибазальты (долеритовые), оливин-двупироксеновые: а - лавы, б –долеритовые штоки каналов извержений. 6 –Дзорагетский массив: мантийные перидотиты, дуниты, пироксениты и расслоенные габбро расслоенного комплекса, мезократовые габбро габбрового слоя. 7 – Комплекс параллельных даек офиолитов. 8 – Метаморфический комплекс подложки (metamorphic sole) перидотитов. 9 – Верхний мел, архидзорская свита: темно серые и черные песчаники, алевролиты и аргиллиты известковистые. 10 –Нижний мел, спитакская свита: светлоокрашенные известняки – калькарениды турбидитовые с прослоями кремней и глаукофановых сланцев по базальтовым андезитам (Агамалян, 2007). 11– Нижний мел, свита дацитовых порфиров: риолиты и дациты. 12–верхняя юра, катнахпюрская свита: известняки темно-окрашенные.

Предыдущие исследователи (Абовян, 1981, Паланджян, 1975) правильно относили эти породы к диабазам и диоритам, однако дайки не были установлены ввиду сильной замшелости поверхности пород. Комплекс параллельных даек составляет компактное тело (пластину) длиной в 3 км при видимой ширине до 600м. Видимая мощность пластины равна глубине ущелья в 280 м. Породы комплекса составляют левый борт узкого ущелья р.Дзорагет (рис 2) и с севера перекрыты покровами современных лав.

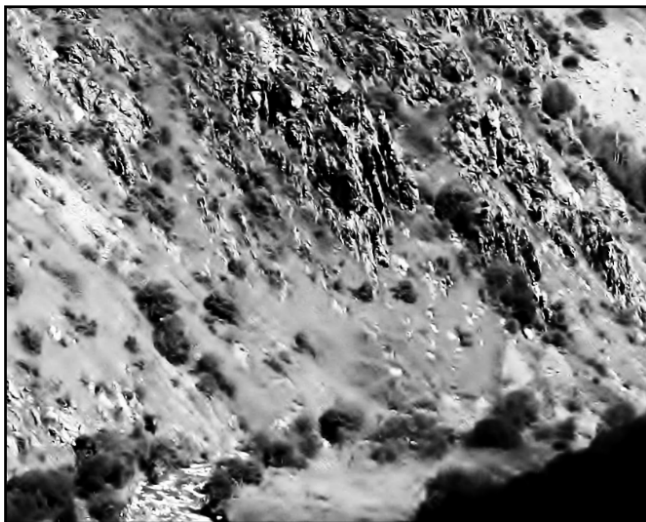


Рис. 2. Общий вид на обнажение комплекса параллельных даек на левом борту р.Дзорагет.

Породы в ущелье покрыты плотным слоем мха, совершенно закрывающего поверхность даек и их контакты, поэтому контакты между дайками неразличимы. Их приходится выявлять отбиванием. Изредка можно различить параллельные канавки на месте контактов, также покрытые мхом. Дайки имеют различную мощность от 30 см до 2 м и более (рис. 3)

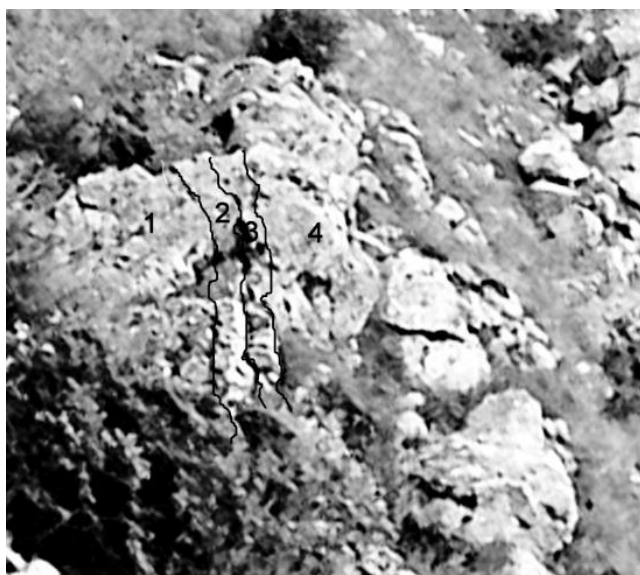


Рис. 3. Фрагмент обнажения комплекса параллельных даек. Контуры даек едва различимы и по контактам проведены линии на рисунке, дайки пронумерованы слева направо.

В одном случае при физическом выветривании была обнажена значительная площадь плоскости контакта между дайками (рис. 4).



Рис. 4. Обнаженная плоскость контакта даек в комплексе параллельных даек.

Эта плоскость совпадает с плоскостью, перпендикулярно которой происходил спрединг океанической коры посредством внедрения последующей дайки в центр предыдущей дайки. Если бы пластина параллельных даек была бы вынесена на континентальную кору при обдукции океанической коры без вращения, то элементы залегания указанной плоскости можно было бы считать за осевую плоскость спрединга.

Отбитые с трудом образцы с контактами смежных даек приведены на рисунке 5 (1, 2).

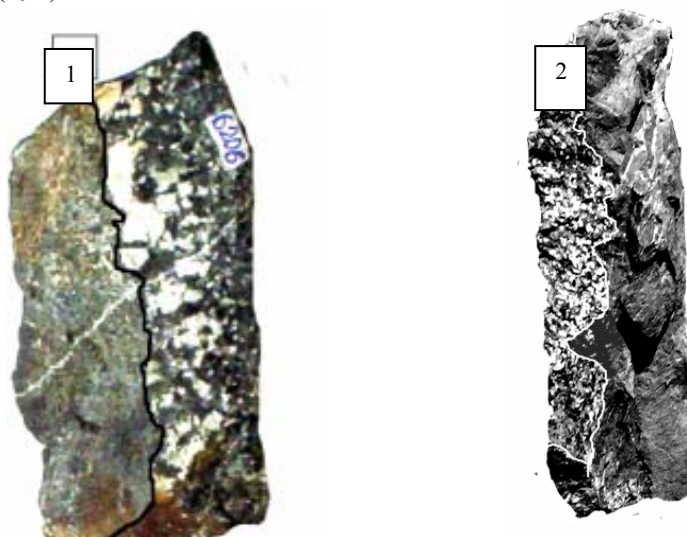


Рис. 5. Два образца контактов половинок сопряженных даек из комплекса параллельных даек Армении. Заметны неровные контакты, присущие трещинам отрыва при спрединге, особенно в образце 2. Размер в половину натуральной величины.

1 – Дайка внедренная последней, расположена слева и представлена мелкозернистой зоной закалки. Более крупнозернистая внутренняя зона пересекаемой дайки расположена справа. Контакт оттенен черной линией. Заметен более поздний белый прожилок альбит-клиноцоизитового состава, рассекающий контакт в косом направлении. 2 – Контакт между двумя дайками, где зона закалки секущей дайки расположена справа, а среднезернистая зона пересекаемой дайки – слева. Контакт показан белой линией.

Помимо контактовой закалки побочные явления на непосредственном стыке двух даек отсутствуют. Дайки сварены настолько крепко, что при ударе по контакту не ломаются, а излом проходит в другом месте. Блок-пластина комплекса параллельных даек подстилается и перекрывается офиолитовым меланжем с обломками серпентинитов, габбро и яшмо-радиоляритов. Блок отделяется от ультрамафитов Дзорагетского массива поймой р.Дзорагет, но на восточной оконечности габбро-диориты комплекса переходят с левого на правый борт реки ниже кочевки (рис. 1).

2. Петрография

Комплекс параллельных даек представлен дайками состава базальт-андезит (габбро-диорит) сходной текстуры и структуры, различающимися величиной зерен, часто обусловленной расстоянием от контакта прорываемой дайки. Отчетливо выражены эндоконтактные зоны закалок секущих даек в виде поступательного уменьшения размеров зерен при приближении к контакту прорываемой дайки, которая бывает значительно более крупнозернистой, что является отличительной особенностью комплекса параллельных даек офиолитов. Это явление обусловлено механизмом формирования комплекса параллельных даек в зоне спрединга срединно-океанического хребта, где формируются такие комплексы. Формирование комплекса параллельных даек в недрах срединно-океанического хребта следует после формирования комплекса габбро, а комплекс (слой) параллельных даек в свою очередь перекрывается комплексом (слоем) шаровых лав. Параллельные дайки являются подводными каналами излияний вышележащих шаровых лав. Комплекс состоит из половинок даек, сваренных друг с другом по длине интрузивными контактами. При этом контактовая закалка последующей дайки сварена с крупнозернистой внутренней зоной предыдущей дайки. Это происходит потому, что дайки внедряются по трещине, образованной в результате растяжения зоны спрединга океанической коры. Внедренная дайка заполняет полость трещины отрыва, раскрытой в результате спрединга. Внедренная дайка успевает остыть с боков при обилии морской воды и формировать экзоконтактную закалку. Внутренняя часть дайки успевает кристаллизироваться с более крупнозернистой текстурой и легко разрушается при последующих усилиях растяжения спрединга, и в эту новую трещину отрыва устремляется последующая порция магмы. По этому механизму получается картина контактирования мелкозернистой контактовой

закалки последующей дайки с крупнозернистой внутренней зоной предыдущей дайки. В результате образуется очень крепкая монолитная конструкция. Поэтому после обдукции и деформации призмы океанической коры при формировании офиолитов, комплекс параллельных даек слагает самостоятельные пластины и блоки в офиолитах. Текстура у даек массивная, без каверн и пустот, среднезернистая в центральных зонах даек и мелкозернистая в эндоконтактной зоне. Структура у всех даек офитовая или долеритовая (рис.6, 1-5).

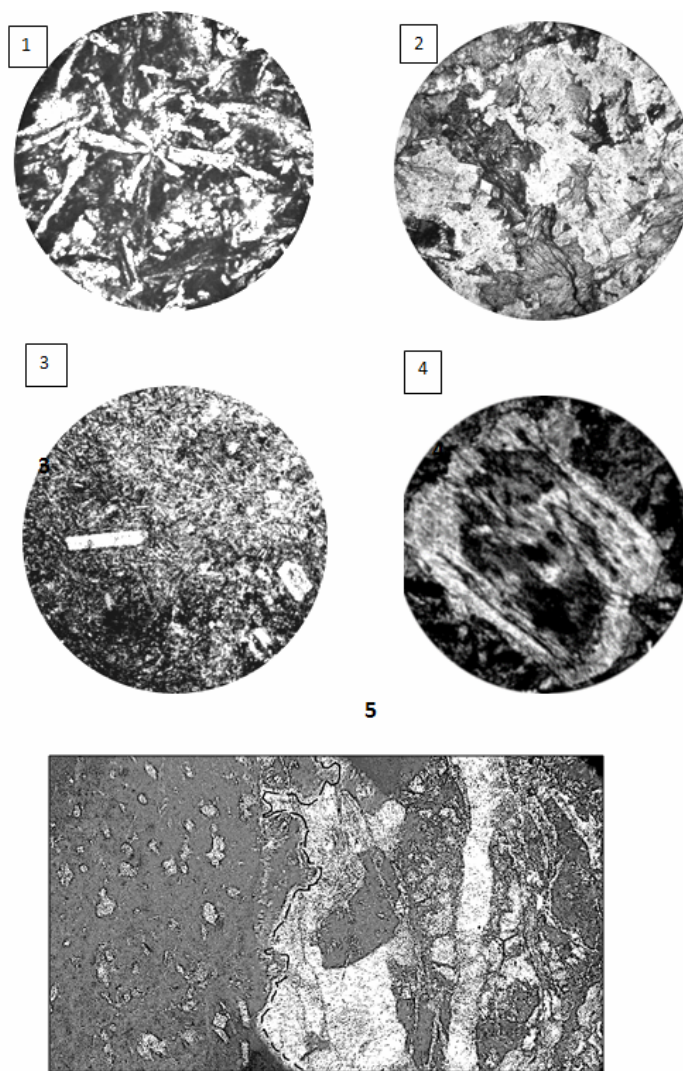


Рис. 6. Микрофото пород комплекса параллельных даек офиолитов Базумского хребта. 1-Среднезернистая разность долеритовой структуры. 2-Крупнозернистая разность из середины дайки габбровой структуры. 3-Шлиф эндоконтактной закалки с единичными вкрапленниками плагиоклаза в микроофитовой массе. 4 – Вкрапленник бывшего пироксена, замещенный актинолитом. 5 - Микропанорама контакта двух даек, где левая сечет правую: линия контакта обведена пунктиром со стороны рассекаемой дайки. Диаметры поля зрения рисунков 1- 4 равны 3 мм, а длина панорамы рис. 5 составляет 7 мм.

Минеральный состав даек также в основном одинаковый и представлен деанортизированным плагиоклазом и темноцветным минералом, измененным в амфибол и хлорит, и рудным минералом. Плагиоклаз образует удлиненные шестоватые кристаллы хаотического расположения, состав которых от 12 - 24% анортита. В некоторых разностях добавляется кварц, нередко в графических прорастаниях с полевым шпатом. Иногда наблюдаются метасоматические изменения в виде серицит-анкеритовой березитизации, где серицит развивается за счет плагиоклаза, а карбонат – за счет темноцветного минерала. Березиты содержат повышенное содержание рудных минералов.

На фоне микрофитовой или долеритовой структуры иногда встречаются порфировые вкрапленники плагиоклаза (рис. 6-3) или амфиболизированного пироксена (рис. 6-4), нередко в гломеропорфировых сростаниях. Крупнозернистые внутренние зоны даек представлены габбро с аллотриоморфозернистой структурой (рис. 6-2). Нами составлена микрофотопанорама (рис. 6-5) вкост контакта двух даек образца 6209. Видно, что секущая дайка, которая занимает левую сторону снимка, на непосредственном стыке имеет почти стекловатую массу с единичными микролитами плагиоклаза, но уже оформленные округлые зародыши темноцветных минералов. В прорываемой дайке, справа, проходит альбит-клиноцоизитовый прожилок параллельно контакту.

3. Петрохимия.

Химические анализы семи разновидностей пород из комплекса параллельных даек Базумского хребта Армении приведены в таблице 1, где видно что породы имеют составы базальт-андезит. Результаты петрохимических пересчетов анализов таблицы 1 приведены на петрохимических диаграммах рис. 7, 1-2, совместно с фигуративными точками 20 анализов пород комплексов параллельных даек, охарактеризованных Р.Г.Колманом (1979). На диаграммах рис. 7 фигуративные точки химанализов пород комплекса параллельных даек Базумского хребта из таблицы 1 обозначены точками, а фигуративные точки 20-и анализов Р.Г.Колмана показаны косыми крестиками. Беглый взгляд на диаграмму рис. 7 показывает, что точки пород комплекса параллельных даек Базумского хребта находятся в ареале химических составов пород комплекса параллельных даек Р.Колмана, т.е они по петрохимическим особенностям соответствуют друг другу.

Таблица 1

Химические анализы комплекса параллельных даек офиолитов
Дзорагетского массива Армении

NN п/п	1	2	3	4	5	6	7
NN проб	6063	6071	6126	6066	6069	6030	6060
SiO ₂	50.63	52.02	52.50	55.20	55.20	57.59	58.10
TiO ₂	0.31	0.20	0.47	0.44	0.32	0.99	0.51
Al ₂ O ₃	18.49	17.25	17.86	16.56	19.04	15.02	16.20
Fe ₂ O ₃	0.97	1.79	3.42	2.76	3.48	4.81	2.10
FeO	3.64	3.08	5.04	6.72	5.32	8.02	8.40
MnO	0.05	0.14	0.13	0.20	0.20	0.20	0.05
MgO	7.24	7.93	5.53	6.02	3.35	3.50	4.38
CaO	14.36	14.07	7.77	5.44	7.20	4.55	4.28
Na ₂ O	3.00	2.00	4.70	4.00	2.60	3.00	4.00
K ₂ O	0.20	0.10	0.13	0.40	0.70	0.15	0.25
P ₂ O ₅	0.02	0.07	0.05	0.02	0.05	0.08	0.06
H ₂ O	0.01	0.13	0.23	0.17	0.11	0.26	-
CO ₂	1.05	1.93	0.35	2.64	1.40	1.58	0.52
LOI	0.59	0.56	2.32	-	1.57	0.77	1.66
Total	100.56	101.27	100.50	100.57	100.54	100.52	100.51

На диаграмме TAS (Le Bass et al, 1979) наши составы колеблются от габбро (базальта) до диорита (андезита) (рис. 7-1). На диаграмме AFM (Irvin et Baragar, 1971), рис.7-2, часть наших проб, кроме толеитового поля, располагаются также в известково-щелочном поле, аналогично образцам Р.Г.Колмана. Это явление Р.Г.Колман склонен объяснять происхождением из разных магматических источников, толеитов из базальтового очага, а известково-щелочных составов из гранитоидного очага (Колман, 1979, стр. 80)

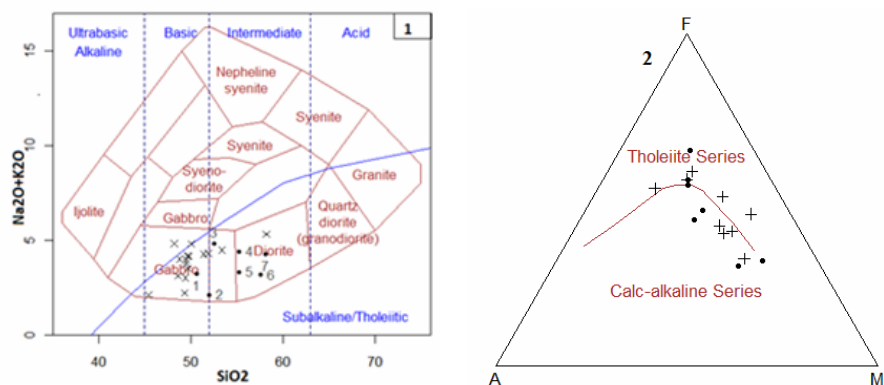


Рис 7. Диаграммы сопоставления химизма комплекса параллельных даек Армении (точки) и комплекса параллельных даек приведенных Р.Колманом (крестики).

Выводы

По результатам полевого картирования, петрографических и петрохимических исследований был идентифицирован комплекс параллельных даек среди офиолитов Армении. Этот результат был подтвержден в ходе сопоставлений с геолого-петрологическими свойствами комплекса параллельных даек (sheeted dyke complex) офиолитов, представленным Р.Г. Колманом (1979). Выявление комплекса параллельных даек в офиолитах Армении является веским аргументом против необоснованного отнесения офиолитов Армении к типу лерцолитовых офиолитов LOT (Lherzolite Ophiolite) медленного спрединга, где этот комплекс не характерен (Galyan et al, 2007, 2009, Rolland, 2010). В указанных публикациях одним из аргументов в пользу отнесения офиолитов Армении к типу LOT медленного спрединга приводится утверждение о якобы отсутствии комплекса параллельных даек и редкости даек в офиолитах Армении. Ошибочность отнесения офиолитов Армении к указанному типу медленного спрединга была показана нами ранее на основании статистического выявления гарцбургитового состава океанической мантии региона в мезозое, что свидетельствует о принадлежности офиолитов Армении к гарцбургитовому типу *HOT* (Harzburgite ophiolite) быстрого спрединга (Агамалян и др., 2010). Вывод о гарцбургитовом составе перидотитов Армении был сделан ранее С.А. Паланджяном (1967, 1971) и Т.Ш. Татевосяном (1950).

Таким образом с установлением недостающего комплекса параллельных даек в офиолитах Армении можно утверждать, что в разрезе мезозойской океанической коры региона присутствует слой параллельных даек, который располагается между слоями габбро и шаровых лав у офиолитов быстрого спрединга гарцбургитового типа *HOT*, и отсутствует у офиолитов медленного спрединга типа *LOT*. Выделение комплекса параллельных даек дополняет разрез мезозойской океанической коры региона.

ЛИТЕРАТУРА

- Абовян С.Б.** Мафит-ультрамафитовые интрузивные комплексы офиолитовых поясов Армянской ССР. Ереван: Изд. АН АрмССР, 1981, 257 с.
- Агамалян В.А.** Обнаружение основных вулканогенных пород в составе нижнемеловой спитакской свиты в районе Карахачского перевала в Северной Армении. Изв. НАН РА. Науки о Земле. 2007. LX, N 3, с. 20-27.
- Агамалян В.А., Лорсабян Т.К.** Нормативная количественно-минералогическая классификация ультрамафитов мезозойских офиолитов Армении. Ученые записки Ереванского гос. университета, Геология и география, N1, 2010, с. 11-18.
- Акопян В.Т.** К стратиграфии меловых отложений Базумского хребта (северная Армения). Изв. АН АрмССР. Геол. и географ. науки. 1962, XV, N 1, с. 23-45.
- Колман Р.Г.** Офиолиты. М.: Изд. "Мир", 1979, 261 с.
- Паланджян С.А.** Некоторые данные о петрохимических особенностях ультраосновных пород Армянской ССР. Изв. АН Арм. ССР, Науки о Земле, XIX, N1-2, 1966, с. 79-89.
- Паланджян С.А.** Петрология гипербазитов и габброидов Севанского хребта. Изд. АН Арм ССР, Ереван, 1971, 201 с.

- Паланджян С.А.** О геологической позиции офиолитов Базумского горста. Изв.АН Арм. ССР, XXVIII, N 5, 1975, 14-27.
- Татевосян Т. III.** К петрографии основных и ультраосновных пород Амасийского района. Изв. АН АрмССР, т.III, N 2, 1950, с. 12-21.
- Galoyan G., Rolland Y., Sosson M., Corsini M. & Melkonyan R.** 2007. Evidence for superposed MORB, oceanic plateau and volcanic arc series in the Lesser Caucasus (Stepanavan, Armenia). *Comptes Rendus Geoscience*, 339, p. 482–492.
- Galoyan G., Rolland Y., Sosson M., Corsini M., Billo S., Verati C. & Melkonyan R.** 2009. Geochemistry and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating of Sevan Ophiolites (Lesser Caucasus, Armenia): evidences for Jurassic Back-arc opening and hot spot event between the South Armenian Block and Eurasia. *Journal of Asian Earth Science*, 34, p. 135–153.
- Irvine T. N. & Baragar W. R. A.** (1971). A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. *Canadian Journal of Earth Sciences*, p. 523–548.
- Le Bas M. J., Le Maitre R. W., Streckeisen A. & Zanettin B.** (1986). A chemical classification of volcanic rocks based on the total alkali–silica diagram. *Journal of Petrology* 27, p.745–750
- Y. Rolland, G. Galoyan, M. Sosson, R. Melkonyan and A. Avagyan** The Armenian Ophiolite: insights for Jurassic back-arc formation obduction over the South Armenian Block, Lower Cretaceous hot spot magmatism and Upper Cretaceous obduction over the South Armenian Block Geological Society, London, Special Publications 2010, v. 340; p. 353-382,

Рецензент Паланджян С.

ԶՈՒԳԱՀԵՌ ԴԱՅԿԱՆԵՐԻ ՀԱՄԱԼԻՐԻ ՀԱՅՏՆԱԲԵՐՈՒՄԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՕՖԻՈԼԻՏՆԵՐՈՒՄ (ՓՈՔՐ ԿՈՎԿԱՍ)

Վ.Ա. Աղամալյան, Տ.Կ. Լորսաբյան, Ա.Գ. Իսրայելյան

Ամփոփում

Առաջին անգամ Հայաստանի օֆիոլիտների կազմում մեր կողմից բացահայտվել է զուգահեռ դայկաների համալիրը (sheeted complex), որն, ըստ իր երկրաբանա-քարաբանական հատկությունների, հանդիսանում է օֆիոլիտային ասոցիացիայի մաս կազմող Ռ.Գ.Կոլմանի (1979) կողմից բնութագրված զուգահեռ դայկաների համալիրի նմանակը: Հյուսիսային Հայաստանի Բազումի լեռնաշղթայի օֆիոլիտների կազմում զուգահեռ դայկաների համալիրը ներկայացված է $3.0 \times 0,6$ կմ չափերով ինքնուրույն մի սալիկով, որը կազմված է գաբրոյից մինչև դիորիտ կազմի դայկաների զուգահեռ սերտաճումից: Այստեղ ամեն մի հաջորդ դայկայի մանրահատիկ կոնտակտային կոփվածքը (контактовая закалка) սերտաճած է հարևան նախորդ դայկայի ավելի խոշորահատիկ միջնամասի հետ: Այս անսովոր պատկերը ստացվում է երբ օվկիանոսային կեղևի սպրեդինգի ընթացքում ներդրված դայկան իր միջուկից պատռվում է և նրա մեջ է ներարկվում հաջորդ դայկայի մագման: Այս դայկաները համարվում են իրենցից վերը տեղադրված էֆուզիվ գնդաձև լավաների սնման կանալները: Այսպիսով՝ զուգահեռ դայկաների համալիրի հայտնաբերումը հերքում է Հայաստանի օֆիոլիտները լեքսոլիտային LOT տիպին դասելը (Galoyan et al, 2007, 2009, Rolland et al, 2010) և հաստատում է մեր կողմից Հայաստանի

օֆիոլիտները հարցնորգիտային *HOT* տիպին դասելը (Агамалян и др., 2010): 12

**THE DISCOVERY OF THE PARALLEL-SHEETED COMPLEX OF
DYKES IN THE OPHIOLITES OF ARMENIA
(THE LESSER CAUCASUS)**

V. A. Aghamalyan, T. K. Lorsabyan and A. G. Israelyan

Abstract

It is for the first time that a sheeted complex of parallel dykes is discovered by us in the ophiolites of Armenia. By its geological and petrological features, it is analogous to the parallel-sheeted dyke complex making a part of the ophiolitic association and described by R. G. Kolman (1979). The complex of parallel-sheeted dykes makes a 3.0 x 0.6 km-large separate plate within the structure of the Bazum Range ophiolites of Northern Armenia. It includes merged parallel dykes ranging in composition from gabbro to diorites, so that the fine-grained contact chill of each dyke is coalesced with the medium-grained middle part of the previous one. This unusual pattern forms when a dyke inserted during the ocean floor spreading is split by axial breaking and the magma of the next dyke is injected into this cavity. These dykes are believed to form the feeding channels for the effusive spherical lavas bedded above. Thus, the discovery of the parallel-sheeted dyke complex contradicts relation of the Armenian ophiolites to the Iherzolite *LOT* type (Galoyan et al, 2007, 2009, Rolland et al, 201) and confirms that the ophiolites of Armenia are related to the harzburgite ophiolite *HOT* type (Aghamalyan et al., 2010).