

ПЛАГИОКЛАЗЫ ЭОЦЕНОВЫХ МАГМАТИТОВ МАРЦИГЕТСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ КАК ИНДИКАТОРЫ НЕКОТОРЫХ ПЕТРОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

© 2003 г. Р. А. Хоренян, К. Л. Галоян

Институт геологических наук НАН РА
375019, Ереван, пр. Маршала Баграмяна, 24а, Республика Армения
Поступила в редакцию 30 03 2003 г

Изучены структурно-оптические свойства и характер эволюции состава плагиоклазов средне- и позднеэоценовых магматических ассоциаций Марцигетского рудного поля. Выявлены отличия в составе и количестве сквозных максимумов плагиоклазов в разновозрастных магматических ассоциациях, в изменении количества максимумов при переходе от основных разностей к кислым, а также в интенсивности протокатаклаза и вторичных изменений. Закономерности и специфика эволюции состава плагиоклазов в разновозрастных магматитах позволяют предположить определяющую роль фракционной кристаллизации базальтового расплава в формировании разнофациальных, разнотипных магматических образований и участие корового материала при становлении кислых магматитов позднего эоцена.

Широкое развитие плагиоклаза в различных магматических образованиях, кристаллизация его на всех стадиях становления породы в тесной связи с составом и условиями остывания расплава использовались многими исследователями в качестве индикатора геологической и физико-химической обстановки становления пород [1-3,5-9 и др.]. Целью настоящей статьи является рассмотрение возможностей использования структурно-оптических свойств и этапов кристаллизации плагиоклазов разновозрастных, разнотипных и разнофациальных магматических пород Марцигетского рудного поля в качестве индикатора среды минералообразования и обсуждения некоторых петрологических вопросов.

В бассейне р Марцигет широким развитием пользуются разнофациальные магматические образования среднего эоцена, представленные ба-

зальтами, базальтовыми андезитами, реже андезитами эффузивной фации, оливиновыми базальтами, диабазами, базальтовыми андезитами, андезитами, реже дацитами и риолитами субвулканической фации и амфиболовыми габбро, габбро, кварцевыми монцогаббро, диоритами, кварцевыми диоритами интрузивной фации.

Магматиты позднего эоцена имеют более ограниченное распространение и представлены дацитами эффузивной и субвулканической фаций, плагиоклазовыми базальтами субвулканической фации и порфировыми монцогаббро интрузивной фации.

Разновозрастные магматические комплексы региона приурочены к Марцигетскому разлому северо-западного простирания. В минеральном составе разнотипных магматитов района наибольшим развитием пользуются плагиоклазы. В

Таблица 1

Некоторые особенности плагиоклазов среднеэоценовых пород эффузивной фации

Порода	Генера-ция	Содерж в % от кол. вкрап.	Раз-меры (мм)	Форма	Характерные особенности	Состав	Ассоциирующие минералы	Вторичные изменения
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Базальты	Пл I	25	2,2-1	Таблитчатые, призматические	Полисинтетически двойникованные, зональные, трещиноватые	Ядра в основном измененные, 79-72 67-64	Измененный цветной минерал (пироксен), магнетит	Ядра замещены карбонатом, цоизит-хлоритовым агрегатом
	Пл II	10-15	0,4-0,8	Призматические	Полисинтетически двойникованные	45-46 / 1,0 35-37 / 0,75	Цветной минерал	Карбонатизация, альбитизация
	Микролиты		0,1	Призматические	Простое двойникование	28 / 1,0	Цветной минерал, карбонат стекло	Карбонатизация
Базальтовые андезиты	Пл I	15-20	4,1-2,2	Таблитчатые, призматические	Полисинтетически двойникованные, зональные	75-72	Ортопироксен, клинопироксен, магнетит	Сравнительно свежие
	Пл II	10	1,5-0,5	Призматические, изометричные	Зональные, полисинтетически двойникованные	56-57 / 0,50 48-42 / 0,75	Клинопироксен	Сравнительно свежие
	Микролиты		0,2-0,1	Призматические	Простое двойникование	32-30 / 1,0	Зерна пироксена, редкие зерна кварца, вулк. стекло	

Некоторые особенности плагиоклазов среднеэоценовых пород субвулканической фации

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оливиновые базальты	Пл. I	25-30	1,8-1	Таблитчатые, призматические	Зональные, сильно трещиноватые. Имеются включения основной массы, циркона, рудного и цветного минералов	77-73 69-66	Нацело измененный оливин (серпентиниз), измененный цветной минерал (карбонат+кварц+биотит)	Карбонатизация, местами пятнами, чаще нацело
	Пл. II	15-20	0,8-0,2	Призматические	Зональные, полисинтетически сдвойникованные	58-54/0,30 47-44/0,75	Измененный цветной минерал	Сравнительно свежие
	Пл. III		0,1	Простое двойникование	Края крупных кристаллов, микролиты	28-26/1,00	Мелкие зерна цветного, рудного минералов, нацело карб. вулк. стекло	
Базальты	Пл. I	25	2,0-1,0	Таблитчатые, призматические	Трещиноватые, зональность выражена нечетко	64-60/0,0	Клинопироксен, магнетит	По трещинам хлорит, рудный минерал
	Пл. II	20	0,7-0,4	Призматические	Слабо зональные, полисинтетически сдвойникованные	57-52/0,75 48-42/0,75	Клинопироксен, магнетит	Сравнительно свежие
	Пл. III	17-20	0,2	Простое двойникование	Микролиты, лейсты	40-35/0,75, 1,00	Зерна клинопироксена, рудного минерала, нацело хлоритиз. вулк. стекла	
Диабазы	Пл. I	15	До 8	Таблитчатые, призматические	От нормальных до сильно трещиноватых, зональные, полисинтетически сдвойникованные	80-72	Клинопироксен, магнетит	Карбонатизация, хлоритизация
	Пл. II	25	2,5-3,0	Призматические	Полисинтетически сдвойникованные, зональные	60-57/0,25 43-38/0,75	Клинопироксен, магнетит	Карбонатизация, хлоритизация
	Пл. III, микролиты	20	0,3-0,4	Призматические	Простое двойникование	30-28/1,0	Зерна клинопироксена, магнетита и карбонат, стекло	Крупные зерна оконтуриваются хлоритизированной, карбонатизированной каемками основной массы
Базальтовые андезиты	Пл. I	30	2,0-1,2	Таблитчатые, призматические	Зональные, полисинтетически сдвойникованные, ядра почти нацело измененные	85-70	Клинопироксен, рудный минерал	Карбонат, хлорит, альбит
	Пл. III	8-10	0,2	Призматические	Края крупных кристаллов, простое двойникование	46-43/0,75	Цветной минерал, рудный минерал, вулк. стекло	Свежие
Дациты	Пл. I	5	1,2-0,7	Призматические	Простое двойникование, реже узко полисинтетически сдвойникованные	42-40/0,75 34-30/0,75	Рудный минерал, кварц, вулк. стекло	Пренитизация, пелитизация

Некоторые особенности плагиоклазов среднеэоценовых пород интрузивной фации

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Амфиболовые габбро	Пл. I	40	1,5-1	Короткотаблитчатые, призматические	Зональные, полисинтетич. сдв., наблюдается обратная зональность, местами интенсивно трещиноватые	47(ядро) 68-65	Роговая обманка, актинолит, куммингтонит, диопсид (замещенный рог.обм.)	Карбонатизация, хлоритизация по трещинам
	Пл. II	20	0,8-0,5	Призматические	Полисинтетич. сдв., иногда простое двойникование	42-36	Роговая обманка, биотит, калиевый полевой шпат, биотит, кварц, магнетит, апатит	Карбонатизация, хлоритизация по трещинам
Габбро, габбронориты	Пл. I	35	2,5-1	Призматические, таблитчатые	Зональные, полис. сдвойникованные, трещиноватые	84-80 75-71	Измененный ромбический пироксен, авгит, диаллаг	Карбонатизация, хлоритизация, альбитизация
	Пл. II	20	1,2-0,8	Призматические	Полисинтетически сдвойникованные	60-30	Роговая обманка, актинолит	
	Пл. III	13	0,9-0,1	В основном кайма больших кристаллов	Простое двойникование	18-10	Кварц, калиевый полевой шпат, рудный минерал, апатит, рутил	
Кварцевые монцогаббро	Пл. I	42	4,0-2,0	Таблитчатые, призматические	Зональные, полисинтетич. сдв., трещиноватые	70-66	Авгит, пикролит	Карбонатизация по трещинам и отдельными пятнами
	Пл. II	23	1,0-0,5	Призматические	Полисинтетически сдвойникованные, трещиноватые	61-55	Роговая обманка, актинолит,	
	Пл. III			Кайма крупных кристаллов	Свежие	15-12	Кварц, калиевый полевой шпат	
Диориты	Пл. I	20	4,5-2,2	Призматические	Зональные, полисинтетически сдвойникованные, трещиноватые	59-51	Клинопироксен, роговая обманка, актинолит, биотит, кварц, магнетит, гематит	Карбонатизация, альбитизация, серицитизация
	Пл. II	40	2,1-1,0	Призматические, лейсты	Полисинтетически сдвойникованные (II-III зона зональных кристаллов)	45-41		
	Пл. III	15-10		Кайма крупных кристаллов и простые двойники		35-28		
Кварцевые диориты	Пл. I	20-25	6,0-2,0	Таблитчатые, призматические	Зональные, ядра почти нацело измененные	70-62	Роговая обманка, кварц, калиевый полевой шпат, магнетит, пирит	Карбонатизация, пелитизация, цоюитизация
	Пл. II	30-35	1,0-0,5	Призматические	Зональные	44-40		
	Пл. III	8-10	Края зональных кристаллов			12-9		
Апатиты	Пл. I	5-7	1,0-0,7	Призматические	Полисинтетически сдвойникованные, часто прорастаются ортоклазом	40-30	Редкие зерна роговой обманки, кварц, ортоклаз, магнетит	Пелитизация, редкие карбонатные пятна
	Пл. II	20-25	0,5-0,2			Облакиваются		

процессе наших исследований просмотрено около 500 шлифов, определены структурно-оптические особенности, характер эволюции состава и парагенетические ассоциации плагиоклазов в средне- и позднеэоценовых магматических образованиях. Количественные содержания плагиоклаза подсчитаны на бинокулярном микроскопе МПС-2. Для каждой петрографической разно-

видности пород на столике Федорова в зонах 1 (010) произведено 20-25 замеров. Построены вариационные кривые распределения состава плагиоклазов, некоторые характерные их особенности приведены в таблицах 1-4.

Анализ вариационных кривых распределения состава плагиоклазов по петрографическим типам среднеэоценовых пород (рис.1) позволил выя-

Таблица 4

Некоторые особенности плагиоклазов верхнеэоценовых магматитов

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Плагиоклазовые базальты (субвулк. фация)	Пл I	30-25	4,0-2,0	Таблитчатые, призматические	Зональные	62-60 / 0,25	Оливин, клинопироксен, рудный минерал, апатит	Зерна свежие
	Пл II	20-18	1,5-0,5	Призматические	Полисинтетически сдвойникованные	53-50 / 0,25		
	Микролиты						35-33 / 0,50	
Дацинты (эффузив. и субвулк. фация)	Пл I	5-10	2,0-0,6	Таблитчатые, призматические	Зональные, ядра с "пятнистой зональностью"	54-48 / 0,25	Клинопироксен, кварц	В ядрах карбонатизирован
	Пл II	15-20	0,6-0,1	Призматические		Зональные		
	Пл III					22	Роговая обманка, биотит, магнетит, гематит, Кварц	
Порфировые монцогаббро (интрузив. фация)	Пл I	40-45	10,0-5,0	Таблитчатые, призматические	Слабо зональные, трещиноватые с включениями пироксена, апатита, рудного минерала	72	Клинопироксен, кварц, калиевый полевой шпат, биотит, магнетит, апатит	Карбонатизация, хлоритизация в основном по трещинам
	Пл II	14	4,0-2,0			63-59 / 0,50		
	Пл III	5-10				35-33 / 0,50		

вить наличие четырех сквозных максимумов составов плагиоклазов для пород всех фаций основного и среднего состава - 75-70, 55-50, 44-40, 34-30. При переходе к кислым разностям - дацитам и аплитам увеличивается роль натровой состав-

ляющей и выделяются лишь два сквозных максимума - 40-35, 23-20.

Анализ вариационных кривых распределения состава плагиоклазов позднеэоценовых магматических образований (рис.2) выявил обратную

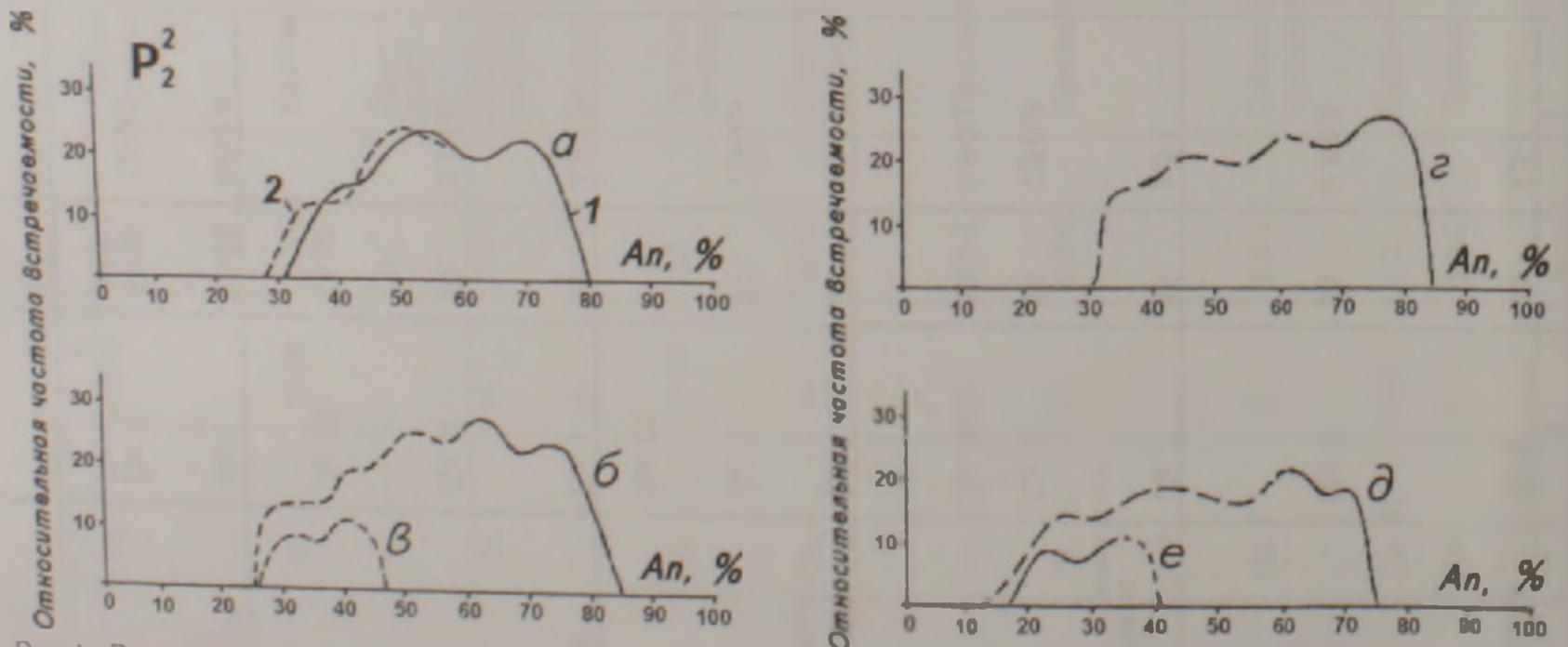


Рис.1. Вариационные кривые составов плагиоклазов эффузивной, субвулканической и интрузивной фаций среднеэоценовых магматитов. 1 - без учета степени упорядоченности (по низкотемпературной кривой), 2 - с учетом степени упорядоченности (по диаграмме "состав-степень упорядоченности-оптическая ориентировка") [4]. Эффузивная фация: а - базальты, базальтовые андезиты. Субвулканическая фация: б - оливиновые базальты, базальты, диабазы, базальтовые андезиты, в - дациты. Интрузивная фация: г - габбро, габбронориты, амфиболовое габбро; д - кварцевые монцогаббро, диориты, кварцевые диориты; е - аплиты.

картину — увеличение количества максимумов при переходе от основных разностей к кислым: плагиоклазовые базальты (55-50, 40-37), порфиновые монцогаббро (65-63, 57-55, 45-42), дациты (54-52, 47-45, 32-28, 25-22). Максимумы 57-50 и 47-42 являются сквозными для разнотипных разнофациальных пород позднего эоцена и позволяют предполагать генетическое родство указанных магматитов.

В отличие от среднеэоценовых магматических образований, наблюдается обратная картина распределения числа максимумов состава позд-

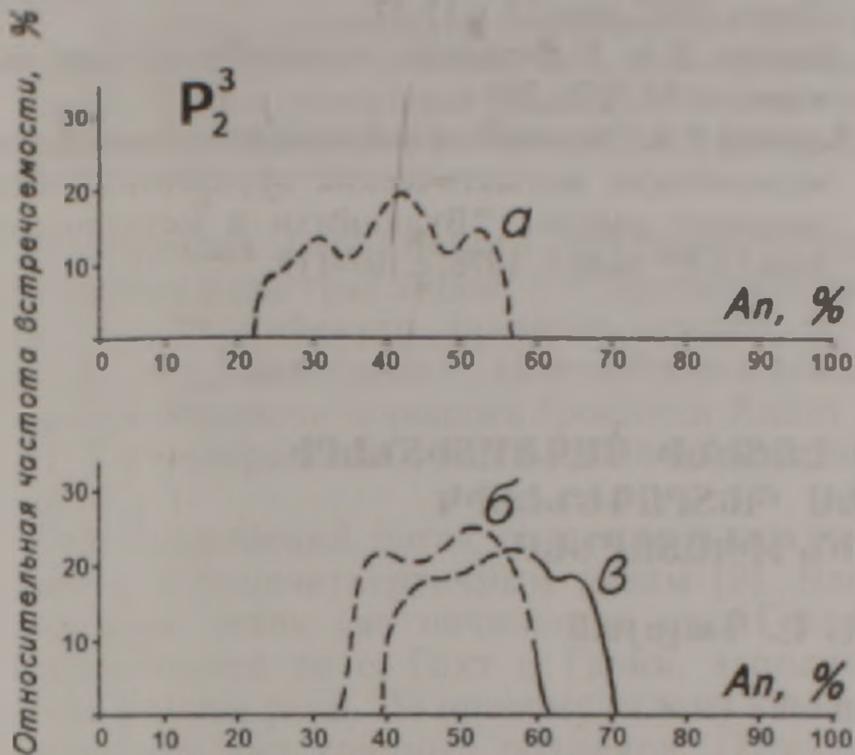


Рис 2 Вариационные кривые составов плагиоклазов эффузивной и субвулканической фаций позднеэоценовых магматитов. Эффузивная фация а — дациты. Субвулканическая фация б — плагиоклазовые базальты. Интрузивная фация в — порфировые монцогаббро

неэоценовых плагиоклазов. От основных разностей к кислым фиксируется возрастание количества сквозных максимумов плагиоклазов (от двух до четырех). Лабрадорный состав ядер плагиоклазов дацитов (54-52), парагенезис с высоко-

температурными минералами (роговая обманка, магнетит), коррозия плагиоклазом второй генерации плагиоклаза первой генерации, размеры и степень идиоморфизма свидетельствуют об интрателлурическом характере первой генерации плагиоклаза. Наличие трех генераций плагиоклазов в разнофациальных, разнотипных магматических образованиях позднего эоцена, "пятнистой зональности", являющейся результатом растворения плагиоклаза интрателлурической кристаллизации при достижении более высоких горизонтов земной коры, наличие свежих олигоклаз-андезиновых выделений плагиоклаза и каемок аналогичного состава, окаймляющих лабрадоровые (54-52) ядра в дацитах, позволяют предполагать участие корового материала в их формировании и их гибридную природу.

Результаты проведенных комплексных геолого-петрографических, петрохимических [4], геохимических [6] исследований островодужных разнотипных, разнофациальных магматитов среднего эоцена, в частности сходство вещественного состава, приуроченность в пространстве к Марцигетскому разлому, близость во времени формирования, с учетом результатов проведенных нами исследований структурно-оптических свойств и характера эволюции плагиоклазов, позволяют выделить их в качестве единого Марцигетского вулcano-интрузивного комплекса.

Широкий временной и температурный интервал кристаллизации плагиоклазов, изменение давления, химического состава, активности летучих компонентов, скорости кристаллизации сказываются на степени их упорядоченности. Состав и степень упорядоченности плагиоклазов разнотипных, разнофациальных магматических образований (рис.3) свидетельствуют об увеличении степени их упорядоченности с увеличением натровой составляющей. С увеличением основности плагиоклаза уменьшается степень их упорядоченности. Сдвойникованы плагиоклазы по

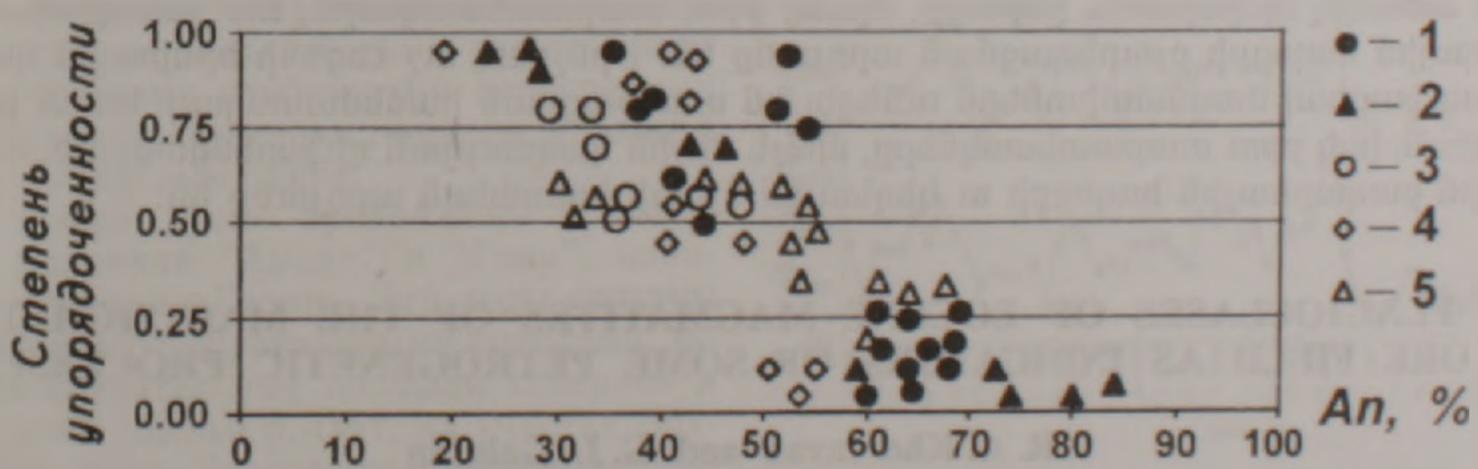


Рис 3 Состав-степень упорядоченности плагиоклазов средне — позднеэоценовых магматитов Средний эоцен. Эффузивная фация: 1 — базальты, базальтовые андезиты, 2 — дациты, субвулканическая фация: 3 — оливинные базальты, базальты, диабазы, базальтовые андезиты. Поздний эоцен. эффузивная фация: 4 — дациты, субвулканическая фация: 5 — плагиоклазовые базальты

альбитовому, эстерельскому, альбит-карлсбадскому, альбит-эстерельскому законам.

Закономерности и специфика эволюции состава плагиоклазов в разнотипных, разнофациальных магматических образованиях среднего и позднего эоцена, с учетом их геологических и петро-геохимических особенностей [4,6], позволяют предположить, что основным петрогенети-

ческим механизмом в формировании рассмотренных магматических ассоциаций являлись процессы кристаллизационной дифференциации. При этом разнофациальные магматические образования основного и среднего состава среднеэоценовой ассоциации прошли более длительный период формирования, а кислые их разности, по всей вероятности, являются результатом крис-

таллизации остаточного расплава, в то время как основные и средние разнофациальные магматиты позднеэоценовой ассоциации имели короткую историю становления, а кислые разности являются результатом процессов смешения корового материала с дифференцировавшимся до среднего состава исходным базальтовым расплавом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баратов Р.Б., Лутков В.С. Плагиоклаз гранитоидов Памира и Гихаро-Алая как источник петрологической информации. В кн.: "Минералогия и парагенезис минералов" Л.: Наука, 1978, с.1-14.
2. Блинова Г.К., Барсанов Г.П. Состав и структурное состояние плагиоклазов различного генезиса. Вестник Московского университета, 5/1980, с.57-64.
3. Варданянц Л.А. Плагиоклаз, задачи и методы исследований. Тр. ВСЕГЕИ, 1966, т.65, с.72-89.

4. Галоян К.Л. Петрохимические особенности магматических пород Марцигетского рудного поля. Изв. НАН РА, Науки о Земле, 2000, N 1-2, с.67-73.
5. Марфуни А.С. Полевые шпаты — фазовые взаимоотношения, оптические свойства, геологическое распределение. Труды ИГЕМ, вып. 78, 1962, 272 с.
6. Мелконян Р.Л., Галоян К.Л. Закономерности распределения редкоземельных элементов в магматических образованиях бассейна р.Марцигет. Изв. НАН РА, Науки о Земле, 2002, LV, N1-3, с.11-17.
7. Оптические и петрохимические исследования магматических образований центральной Камчатки. М.: Наука. 1967, вып.25, с.15-37.
8. Перчук Л.А. Равновесия породообразующих минералов. М.1970, 391 с.
9. Хоренян Р.А. Оптические исследования плагиоклазов мезозойских магматических образований Спитакского района. "Вулканизм и металлогения Арм.ССР", вып.8, 1976, с.107-119.

ՄԱՐՑԻԳԵՏԻ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ԴԱՇՏԻ ԷՈՑԵՆԻ ՍԱԳՍԱՏԻՏՆԵՐԻ ՊԼԱԳԻՈԿԼԱՋՆԵՐԸ ՈՐՊԵՍ ՊԵՏՐՈԳԵՆԵՏԻԿ ՈՐՈՇ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ԻՆԴԻԿԱՏՈՐՆԵՐ

Ռ. Հ. Խորենյան, Ղ. Լ. Գալոյան

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել են Մարցիգետի հանքային դաշտի միջին և վերին էոցենի մագմատիկ ասոցիացիաներում պլագիոկլազների օպտիկական հատկանիշներն ու նրանց կազմի էվոլյուցիան: Աշխատանքի նպատակն այդ հատկանիշների ստացված արդյունքների օգտագործումն է, որպես միներալառաջացման միջավայրի ինդիկատոր պետրոլոգիական որոշ հարցերի քննարկման համար:

Հաշվի առնելով ապարների պետրո-գեոքիմիական առանձնահատկությունները [4,6], տարահասակ, տարաբնույթ և տարատեսակ մագմատիկ առաջացումներում պլագիոկլազների կազմի էվոլյուցիայի օրինաչափությունները հիմք են տալիս ենթադրել, որ նշված մագմատիտների ձևավորման գլխավոր մեխանիզմը ֆրակցիոն բյուրեղացումն է: Ըստ որում, միջին էոցենի հիմքային և միջին կազմի մագմատիտներն անցել են ձևավորման առավել երկարատև ընթացք, որոնց թթու տարատեսակներն, հավանաբար, մնացորդային հալոցքի բյուրեղացման արդյունք են: Մինչդեռ, ուշ էոցենի հիմքային կազմի, տարաֆացիալ մագմատիտներն ունեցել են առաջացման համեմատաբար կարճ պատմություն, իսկ թթու տարատեսակները, մինչև միջին կազմություն դիֆերենցացված, առաջնային բազալտային հալոցքի ու կեղևային նյութի խառնման արդյունք են:

PLAGIOCLASES OF EOCENE MAGMATITES OF THE MARTSIGHET ORE FIELD AS INDICATORS OF SOME PETROGENETIC PROCESSES

R. A. Khorenyan and G. L. Galoyan

Abstract

Structural and optical properties of plagioclases and evolution of their composition were studied in the Middle and Late Eocene magmatic associations of the Martsighet ore field. Differences were revealed in the composition and through maxima numbers of plagioclases in magmatic associations of various ages, in the alteration of maxima numbers during transition from alkaline to acid diversities, as well as in the intensity of protocataclase and secondary changes. The regularities and specific character of evolution of plagioclase composition in magmatites of different ages suggest that fractional crystallization of basaltic melt played a determining role in the formation of magmatic structures of different facies and types, and that crust material contributed to the formation of acid magmatites of the Late Eocene.