

ПОЛИТИПИЯ ТЁМНЫХ СЛЮД ИЗ МЕТАМОРФИЧЕСКИХ ПОРОД ИЛЬМЕНОГОРСКОГО КОМПЛЕКСА

Н. М. Мурдасова

*Ильменский государственный заповедник им. В. И. Ленина, г. Миасс,
winned_by_dream@inbox.ru*

Явление политипии можно рассматривать как частный случай изоморфизма структуры. Различные политипы отличаются друг от друга способом наложения соседних слоёв, что приводит к различиям в пространственной группе и величине элементарной ячейки. Теоретически возможно шесть однородных политипных модификаций слюд [Smith, Jobber, 1956]. В настоящее время вопрос о природе политипии слюд остаётся дискуссионным. Существует 2 точки зрения: 1) политипная принадлежность определяется составом слюды [Коваль, Базарова, 1975]; 2) политипная принадлежность определяется термодинамическими условиями образования [Соболева, 1987]. Вероятно, что на природу политипии слюд влияют оба фактора.

Биотиты – широко распространённые породообразующие минералы Ильменогорского комплекса. В пределах комплекса выделяется три структурно-вещественных подразделения: существенно гнейсовая селяннинская, гнейсово-амфиболитовая ильменская и кварцито-сланцевая сайтовская серии [Баженов, Белогуб, 1992]. В соответствии с классификацией слюд к биотитам относится группа слюд, не содержащих литий и представляющих ряды аннит-флогопита и сидерофиллит-истонита [Риддер, 1998]. Первые определения политипии биотитов в породах Ильменогорского комплекса были получены Б. А. Юниковым. На материале Г. Г. Доминиковского им было установлено, что все биотиты из гнейсов и гранитных мигматитов относятся к политипной модификации 1Md [Доминиковский, 1971]. Результаты работы предшественников по определению политипов триоктаэдрических слюд из различных пород щелочного комплекса и из метаморфических пород (гнейсов и мигматитов) показали существенное разнообразие политипных модификаций биотита [Баженов, Котляров, 1988]. Ими установлено, что для биотитов из гнейсов и мигматитов характерно присутствие двух и реже – трёх политипных модификаций, чаще всего политип 1M сочетается с политипом 2M1.

Представленная работа посвящена рассмотрению политипной принадлежности аннитов и флогопитов из плагиогранитов, гнейсов и амфиболитов селяннинской серии, флогопитов из слюдитов ильменской серии, флогопитов из кварцито-гнейсов сайтовской серии (табл. 1).

Согласно результатам микронзондового исследования состав тёмных слюд из метаморфических пород Ильменогорского комплекса характеризуется промежуточными составами ряда аннит-флогопит (см. табл. 1).

Определение политипии проводилось методом электронографии. Исследуемый образец помещался в пробирку с водой и диспергировался в течение 30 минут (УЗДМ-3Т, 44 кГц). Полученная суспензия отстаивалась в течение часа, а затем с помощью капилляра наносилась на коллодиевую пленку-подложку. После полного высыхания этой капли препарат помещался в объектодержатель гониометрической головки электронографа ЭМР-100. Для устранения электростатического заряда, возникающего на препарате при просвечивании его пучком электронов (ускоряющее напряжение 75 кВ), применялась микропушка медленных электронов, установленная на гониометрической головке электронографа (Аналитики: Котляров В. А., Батуева Т. В., ИМин УрО РАН).

Слюда из гнейсов селяннинской серии представлена флогопитом с политипной модификацией 1Md с признаками 2M1, слюда из амфиболитов данной серии имеет состав аннита с политипом 1M, аннит из плагиогранитов кристаллизовался в политипной модификации 2M1+1Md. В породах ильменской серии исследованный флогопит имеет

**Кристаллохимический состав биотитов из метаморфических пород
Ильменогорского комплекса и их политипная принадлежность**

№ пробы, порода	Кристаллохимический состав слюды										политип	пар-ры ячейки, А	
	Si	Al ^{IV}	Al ^{VI}	Ti	Fe	Mn	Mg	Ca	Na	K			
Селянkinская серия													
244-1	плаггио-гранит	2.68	1.32	0.46	–	1.30	–	1.26	–	–	0.82	2M1+1Md 2M1>1Md	a = 5.26 b = 9.11 c = 19.83 β = 95.06
244-4	гнейс	2.67	1.33	0.11	0.24	1.44	–	1.14	0.01	–	0.86	1Md с признаками 2M1	b = 9.1 a sin β = 5.23
244-6	амфиболит	3.03	0.97	0.16	0.08	1.22	–	1.46	0.03	–	0.76	1M>2Md	a = 5.33 b = 9.15 c = 10.11 β = 100.17
Ильменская серия													
к4	слюдит	2.82	1.18	0.05	0.07	0.60	0.02	2.29	0.09	0.04	0.70	1M или 3T	a = 5.31 b = 9.1 c = 10.14 β = 100.09
кс 30/2	слюдит	2.98	0.87	–	0.04	0.26	0.01	2.90	0.02	0.08	0.88	1M + 1Md	a = 5.35 b = 9.14 c = 10.01 β = 100.3
кс 10/2	слюдит	3.04	0.95	–	0.01	0.29	0.01	2.75	0.03	0.06	0.70	1M + 1Md	a = 5.35 b = 9.15 c = 10.2 β = 100.2
Сайтовская серия													
286	кварцито-гнейс	2.78	0.22	0.42	0.09	0.96	0.02	1.36	0.02	0.00	0.87	1M+2M1 1M>2M1	a = 5.32 b = 9.12 c = 10.36 β = 101.1

Примечание. * – Пересчёт производился методом зарядов.

преимущественно политипную модификацию 1M. Флогопит из кварцито-гнейсов сайтовской серии представлен 1M+2M1.

В изученных образцах наблюдается зависимость политипной модификации слюды от распределения Al и Si в тетраэдрической позиции (рис. 1).

На политипную модификацию слюд также влияют термодинамические условия образования, которые для каждой серии различны (рис. 2).

Для гнейсов селянkinской серии, в которых сохраняются реликтовые ассоциации гранулитовой фации характерен флогопит с политипом 2M1, а в породах претерпевших метаморфизм в условиях амфиболитовой фации аннит имеет политипную модификацию

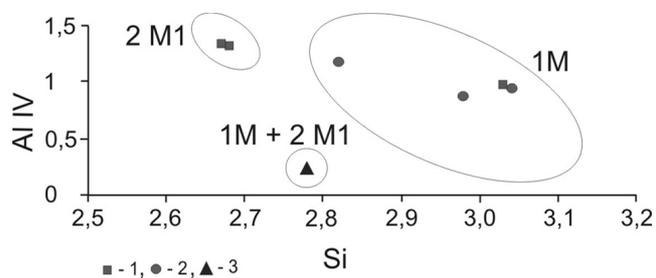


Рис. 1. Зависимость политипной модификации аннит-флогопитов от заполнения тетраэдрической позиции кремнезёмом и алюминием (1 – аннит-флогопиты из пород селянkinской серии, 2 – флогопиты из пород ильменской серии, 3 – флогопит из пород саитовской серии).

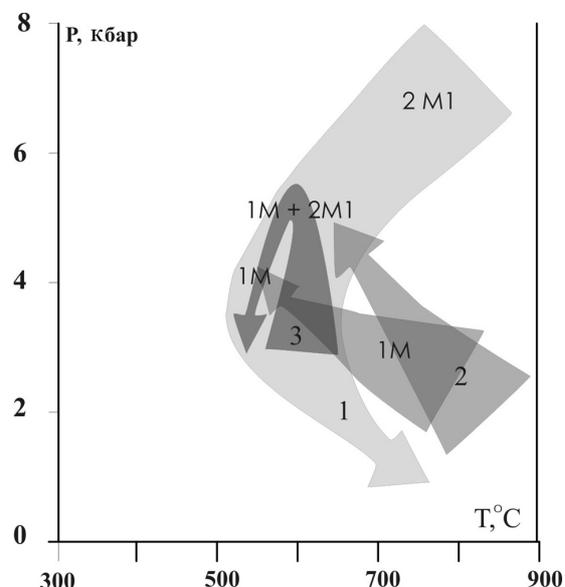


Рис. 2. Расположение политипных модификаций аннит-флогопитов на диаграмме направленной процесс мероморфизма в пределах Ильменогорского комплекса [Медведева, 2008]. 1 – селянkinская серия, 2 – ильменская серия, 3 – саитовская серия.

1M. Для пород ильменской серии метаморфизованных при широких колебаниях P-T – условий установлен флогопит политипа 1M. Для флогопитов саитовской серии установлена смена политипа 1M → 2M1, что возможно связано с прогрессивной направленностью процессов метаморфизма пород данной серии.

Таким образом, политипия слюд определяется, в первую очередь, их составом, а именно заполнением тетраэдрической позиции Si и Al, которое в свою очередь зависит от P-T – условий образования.

Автор работы выражает благодарность Белогуб Е. В., Вализеру П. М., Медведевой Е. В. за помощь в работе и научные консультации.

Работа выполнена при поддержке гранта молодых учёных и аспирантов УрО РАН 2010.

Литература

Баженов А. Г., Белогуб Е. В., Ленных В. И., Рассказова А. Д. Уфимская субширотная структура (путеводитель). Миасс: ИМин УрО РАН, 1992.

Баженов А. Г., Котляров В. А., Рассказова А. Д. О широком распространении политипа 2M1 среди биотитов щелочных пород и гнейсов Ильменских гор // Информационные материалы XI Всесоюз. сов. по рентгенографии мин. сырья. Свердловск, 1989. С. 50.

Баженов А. Г., Котляров В. А., Рассказова А. Д. О политипии триоктаэдрических слюд в ильменогорском комплексе метаморфических, гранитоидных и щелочных пород // Новые данные по минералогии Урала. Академия наук СССР, Уральское отделение. Свердловск, 1988. С. 37–44.

Белогуб Е. В., Котляров В. А. Политипия слюд из амазонитовых пегматитов Ильменских гор // Уральский минералогический сборник № 2. Екатеринбург, 1993. С. 122–129.

Коваль П. В., Базарова С. Б., Кашаев А. А. Зависимость политипии мусковитов, биотитов и литиевых слюд от состава и условий образования // Докл. АН СССР, 1975. Т. 225, № 4. С. 914–917.

Медведева Е. В. Гранаты метаморфических пород Ильменских гор: состав, эволюция. Автореферат дис. ... канд. геол.-мин. наук. Екатеринбург, 2008. 23 с.

Риддер М. Номенклатура слюд: заключительный доклад подкомитета по слюдам комиссии по новым минералам и названиям минералов международной минералогической ассоциации (КНМНМ ММА). 1998. С. 55–65.

Соболева С. В. Политипное разнообразие слюд: теоретический и прикладной аспекты // Минерал. журнал, 1987. Т. 9, № 4. С. 26–41.

Smith J. V., Jober N. S. Experimental and theoretical studies of the mica polymorphism. Mineral. Mag. 1956. P. 209–212.