

МЕТАПЕЛИТИ ОТ ВЕРИЛА ПЛАНИНА

С. Приставова¹, М. Ичев²

¹ Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София

² Геологически институт на БАН, 1113, София

РЕЗЮМЕ. В представената статия се дават нови данни за петроложките особености на високоалуминиевите метапелити от Верила планина. Изследваните в работата скали заедно с ортогнайси, метабазити, еклогити и спорадични ултрамафични тела са основен елемент от високометаморфния комплекс, който изгражда по-голямата част от Верила планина. Метапелитите се наблюдават в добре издържана ивица с СИ-ЮЗ посока, която се разкрива в СЗ част на планината и са представени от двуслюдени шисти до гнайсошисти, съдържащи гранат, ставролит, кианит, андалузит, силиманит, хлоритоид, хлорит, мусковит, биотит, плагиоклаз, кварц, дребнозърнест корунд. Въз основа на микроструктурни взаимоотношения в тези скали са разграничени две главни метаморфни събития и съответно две основни парагенези разделени от *главна фаза на деформация* - бластомилонитизация с формиране на милонитна фолиация. Първата минерална парагенеза, която е резултат на регионалния метаморфизъм е: $Gr^1 + Stv^1 + Ms^1 + Qz^1 + Pl + Ky^1$. Втората парагенеза е постмилонитна и е представена от: $Gr^2 + And + Sill + Chtd + St^2 + Ky^2 + Ms^2 + Bi + Cht + Qz^2$.

METAPELITES FROM VERILA MOUNTAIN

S. Pristavova¹, M. Ichev²

¹ University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia

² Geological Institute, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia

ABSTRACT. New data for petrological features of the high-alumina metapelites from the Verila Mountain are presented in the article. The studied rocks are element of the high-grade metamorphic complex and they build up the biggest part of Verila Mountain with orthogneisses, metabasites, eclogites and sporadic ultramafic bodies. The metapelites are presented by two mica schists to gneiss-schists, which are occurred in the NW part of the Mountain as well-formed band with NW-SE direction. They are characterized with presence of garnet, staurolite, kyanite, andalusite, sillimanite, chloritoid, chlorite, muscovite, biotite, plagioclase, quartz and corundum. Two metamorphic events and respectively two mineral assemblages divided by the main phase of deformation with formation of mylonitic foliation are determined on the base of microtexture relations. The first mineral assemblage, which is result of regional metamorphism is presented by $Gr^1 + Stv^1 + Ms^1 + Qz^1 + Pl + Ky^1$. The second postmylonitic ones consists $Gr^2 + And + Sill + Chtd + St^2 + Ky^2 + Ms^2 + Bi + Cht + Qz^2$.

Въведение

Верила планина се разполага в Югозападна България. В тектонско отношение се разглежда към част от кристалинния фундамент на Родопския масив, по-късно включен в младите нагънати зони отнесени към Краището (Бончев, 1971) или като част от Средногорската зона (Западносредногорска) единица (Dabovski et al., 2003). Планината в по-голямата си част е изградена от високометаморфни скали - гнайво-мigmatитов комплекс на Огражденската (Прародопска) Надгрупа, Арденска група (Загорчев и др., 1994). Другите скали, които участват в строежа на Верила се ракриват в периферните и части и се отнасят съответно към Диабаз-филитоидния комплекс (ДФК), Струмската Диоритова формация, Плански плутон (диорити и кварц-диорити), юрски и триаски седименти. Публикуваните данни до този момент за високометаморфните скали от Верилски блок са твърде ограничени. (Бончев, 1923; Kozhouharova et al., 1993).

Настоящата статия има за цел да представи данни за петроложката характеристика на разкриващите се метапелити, които са елемент от строежа на високометаморфния комплекс на Верила. Теренната и лабораторна работа на представените в работата данни са извършени по научен проект "Еволюция на метаморфизма на докамбийските

скали от Верила планина" финансиран от Геологическия институт на БАН.

Геоложко положение

В основната си част Верилският блок е изграден от регионалнометаморфни скали от амфиболитовия фацис, които се причисляват към Малешевска или Арденска група на Огражденската и/или Прародопската Надгрупа (Загорчев и др., 1994) Представени са от гнайси - ортогнайси (главно), метапелити, метабазити, еклогити и единични малки тела от ултрабазити (пироксенити). Последните се разкриват в сравнително издържано ниво в югозападната част на планината, проследяващо се западно-северозападно от с. Клисурса и северно от параклиса св. Георги.

Метапелитите са представени от биотит-мусковитови шисти до гнайсошисти с различно присъствие на гранат, ставролит, кианит, андалузит, силиманит, хлоритоид, хлорит, плагиоклаз, кварц и др. Те изграждат неиздържани, лещовидни прослои сред доминиращите двуслюдените ортогнайси. Скалите са силно деформирани и основна текстура в тях е милонитната фолиация. Издържани по дебелина прослои (фрагменти) от метапелити са установени в северозападната част на Верила в ивица със СЗ- ЮИ посока – южно от с. Ярлово, Кумански дол, източно от с.

Горна Диканя, на около километър югоизточно от с. Дрен, и от в. Голям Дебелец, североизточно от Андрова махала и др. Данни за петрологията на метapelитите от Верила до този момент не са публикувани. Характеристиката на изследваните метapelити е направена въз основа на подбрани представителни образци от отделни разкрития в споменатата ивица.

Минерален състав

Изследваните метapelити се характеризират с богат минерален състав и вариращи количествени съотношения на главните скалообразуващи минерали. Въз основа на микроструктурни взаимоотношения в тези скали се разграничават две основни минерални парагенези:



Тези две парагенези са разделени от главна фаза на деформация - бластомилонитизация с формиране на милонитна фолиация. Първата минерална парагенеза е резултат на регионален метаморфизъм в амфиболитов фациес, а втората е постмилонитна и се характеризира с неравномерно плътно разпространение и интензивност.

Представителни микрорентгеноспектрални анализи на скалообразуващите минерали гранат и ставролит от изследваните метapelити за дадени в таблица 1 и 2.

Гранат

В скалите присъства в количество от 1 до 5 %. Разграничават се две генерации. Гранатът от първата генерация (Gr^1) е в преобладаващо количество и е представен от порфиروبласти с размери до 1.0–2.0 mm, които са силно напукани и заместени от хлорит, дребнолюспест биотит и бяла слюда. При последващите интензивни деформации гранатовите зърна са дезинтегрирани, като отделните им съставни части, често са "изтеглени" по плоскостта на милонитната фолиация (Таблица 1, А.). Процесите от следващата метаморфна фаза водят до регенерация на част от фрагментите, в резултат на което РМА изследванията показват сложна зоналност, изразяваща се в промяна на съдържанията на Ca, Fe и Mn от центъра към периферията на зърната. (Табл. 1). По състав гранатите са алмандинов тип: XAlm 0.77–0.75; XPyr 0.18–17; XSpess 0.1–0.3; XGross 0.5–0.3.

Гранатът от втората генерация (Gr^2) е представен от значително по-малки по размери зърна (до 0.4 mm) с правилни кристални форми (Таблица 1, В) и ясна проградна зоналност. (Табл. 1). Съства му е: XAlm 0.83–0.81; XPyr 0.10–0.7; XSpess 0.4–0.3; XGross 0.6.

Ставролит

Не надвишава 1–2 % в участъците, където е наблюдаван. Отделени са две генерации въз основа на морфоложки и микроструктурни особености. Ставролитът от първата генерация (St^1) изгражда силно замътнени ксенобластни зърна с размери до 0.4 mm, които най-често са заместени по периферията от микролюспеста слюдена маса. (Таблица 1, Е). Химичният му състав е даден в Таблица 2. Ставролитът от втората генерация (St^2) е в дребни (до 0.2 mm) идиоморфни бистри индивиди, които най-често са ориенти-

рани паралелно на милонитната фолиация (Таблица 1, F). Притежават зонално устройство (Табл. 2) с ясно изразено намаляване на XMg от центъра към периферията, което е указание за прогресивна зоналност, аналогично на регистрираната в граната от втората генерация.

Таблица 1.

№	Gr ¹ център	Gr ¹ среда	Gr ¹ периф.	Gr ² център	Gr ² периф.
SiO ₂	38.60	38.32	37.79	37.88	37.75
TiO ₂	0.00	0.00	0.00	0.000	0.06
Al ₂ O ₃	22.64	22.69	22.30	22.18	22.54
FeO	32.83	31.95	33.03	34.35	33.77
MnO	0.50	1.24	0.00	1.69	1.35
MgO	4.15	4.37	4.42	1.70	2.27
CaO	1.28	1.16	1.80	1.84	1.93
Na ₂ O	0.00	0.26	0.34	0.37	0.30
Total	100.00	99.99	99.68	100.0	99.43
Si	3.067	3.033	2.998	3.049	3.027
Al ^{IV}	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
Al ^{VI}	2.118	2.115	2.081	2.103	2.128
Ti	0.000	0.00	0.000	0.000	0.009
Fe ²⁺	2.181	2.115	2.191	2.312	2.265
Mg	0.491	0.516	0.523	0.204	0.271
Mn	0.034	0.083	0.000	0.115	0.092
Ca	0.109	0.098	0.153	0.159	0.167
Na	0.000	0.040	0.052	0.058	0.047
Alm	77.48	75.21	76.43	82.87	81.04
Pyr	17.46	18.34	18.23	7.31	9.71
Gross	3.87	3.50	5.34	5.69	5.96
Spess	1.19	2.95	0.000	4.13	4.29
XMg	0.174	0.183	0.182	0.073	0.097

Кианит

Количествено достига 1–3 % и също е представен от две генерации (Ky^1 и Ky^2). В основната част от метapelитите най-добре застъпен е кианитът от първата генерация (Ky^1). Кристалите му са призматични, с размери до 0.8mm, деформирани. Често е включен в андалузитови порфиروبласти и е заместен по периферията от дребнолюспеста бяла слюда. (Таблица 1, С, D). Кианитът от втората генерация (Ky^2) е представен като фини дългопризматични индивиди (до 0.2 mm), които са развити по периферията на ед-ри разчупени андалузитови кристали или по периферията на късопризматични, деформирани индивиди от първата парагенеза. В този случай по периферията на кианит от I-ва генерация се образува и фибролитов тип силиманит (Таблица 1, H)

Андалузит

Неравномерно застъпен като достига до 15 % в метapelитите от най-северните участъци на Верила. Представен е от скелетни кристали израстващи сред дребнолюспести /серицитови/ агрегати – псевдоморфози по кианит¹ и от порфиروبласти с размери до 0.4 x 1.0 cm, включващи зърна от Gr^1 , St^1 Ky^1 , които включения носят белезите на деформация предшестваща образуването на андалузита. От своя страна последният на места се замества от кианит втора генерация и силиманит (Таблица 1, G).

Силиманитът

Среща се като финовлакнести агрегати от фибролитов тип, който е развит по кианит (първа генерация) и по андалузита, както. и от дребнопризматични кристали (Таблица 1, G, H).

Мусковит /бяла слюда/

Представен е от две генерации: 1) I-^{ва} генерация (Ms^1) – едри мусковитови люспи до 1-2mm, силно деформирани, представени от тип “mica fish”; 2) II-^{ва} генерация (Ms^2) от

дребни, развити по периферията на Ms^1 или неравномерно разпределени, неориентирани с посткинематичен характер.

Таблица I.

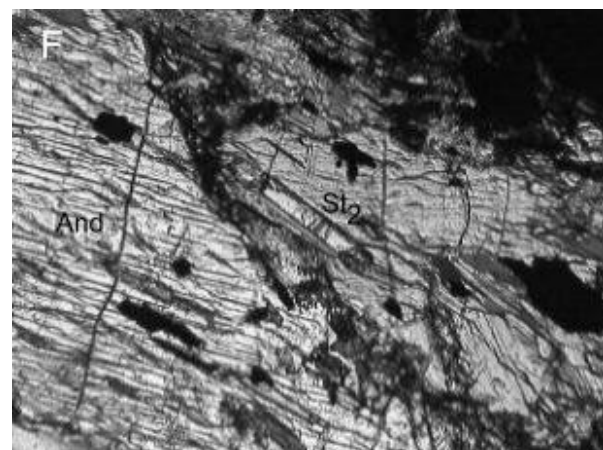
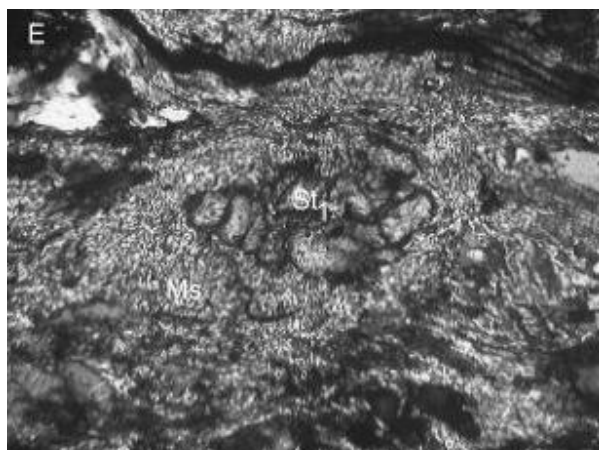
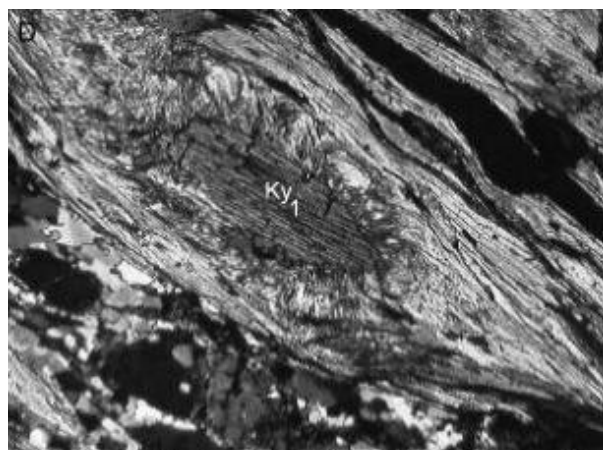
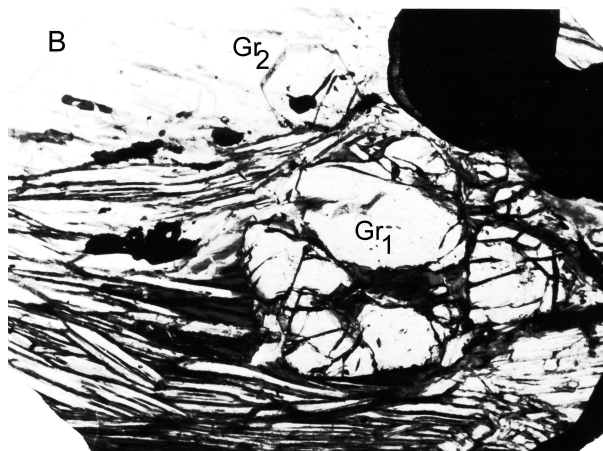
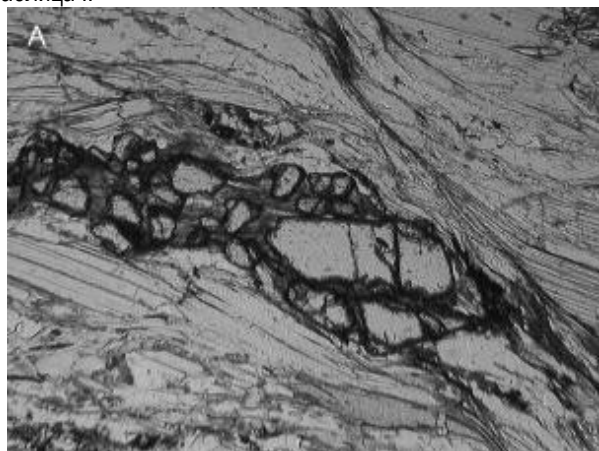




Таблица 2.

Избрани анализи на минерала ставролит

№	Stv ¹	Stv ¹	Stv ²	Stv ²	Stv ²	Stv ²
	център	периф.	център	периф.	център	периф.
SiO ₂	27.63	27.67	27.08	27.15	27.64	26.92
TiO ₂	0.80	0.65	0.65	0.58	0.67	0.36
Al ₂ O ₃	54.51	55.14	54.51	53.47	55.39	55.58
FeO	10.06	9.93	12.63	12.44	12.42	11.86
MgO	1.64	1.63	2.09	1.83	1.90	1.60
CaO	0.07	0.12	0.07	0.08	0.06	0.02
Na ₂ O	2.44	2.29	0.59	0.51	0.64	0.63
Total	97.15	97.43	97.62	96.06	98.72	96.97
XMg	0.226	0.226	0.227	0.208	0.215	0.194

Биотит

Изпълва пространството между гранатовите фрагменти, обраства мусковит първа генерация и принадлежи основно към втората парагенеза. Възможно е присъствие на ранен биотит, който е заместен напълно от хлорит изпълнен с рутилови "игли". Новообразувания биотит е кафявочервен на цвят и прораста с хлорит.

Плагноклаз

Принадлежи основно към ранната парагенеза – деформирани порфиобласти обтичащи се от минералите на основната маса: кварц, мусковит, хлорит. Плагноклазовите зърна са разчупени (катаклазирани), и дребнозърнестите минерали от основната маса се разполагат между отделните фрагменти.

Хлоритоид

Има ограничено разпространение и е наблюдава само в образците от района на с. Ярлово и Кумански дол. Ясно асоциира с Gr², St² и Ky², като следва слабо изразена деформация на едри андалузитови порфиобласти.

Хлорит

Най-често е съсредоточен в пукнатините на гранатовите порфиобласти, като напълно обхваща пространството между дезинтегрираните гранатови индивиди. Прораста и се замества от биотит.

Кварц

Разграничават се две генерации, като този от първата е изтеглен по милонитната фолиация в "кварцови ленти". Към втората принадлежат прекристализираните и без вълновидно потъмнение индивиди всред преобладаващо андалузитсъдържащите гнайсошисти.

Метаморфизъм

Въз основа на микроструктурни взаимоотношения в изследваните метапелити от Верила са разграничават две основни парагенези и съответно две главни метаморфни събития разделени от фаза на деформация. Първата минерална парагенеза е резултат на регионално метаморфно събитие в условия на кианит-биотит-ставролитов субфациес (по Кориковский, 1979), средна степен на амфиболитов фациес (Butcher, Frey, 1994) и е представена от Gr¹+St¹+Ky¹;+Ms¹+Qz¹+Pl. Този метаморфизъм в амфиболитов фациес се предхожда от по-високо баричен, при който се формират еклогити (Kozhouharova et al., 1993). Конкретни стойности за P-T условията на това метаморфно събитие по метапелитите не могат да бъдат представени поради това, че е нарушено равновесното разпределение на компонентите между парагенетичните минерали от по-късно наложените процеси.

Фазата на деформация предизвиква раздробяване на кианитовите и гранатовите порфиобласти, изтегляне на фрагментите им по милонитната фолиация. Превръща мусковита в огнати "рибени" люспи, а кварца в ленточен.

Постдеформационната кристализация на минералите от втората парагенеза: Gr²+St²+And+Sill+Ky²+Chtd+Ms²+Bi+Chtd+Qz², протича в полето на устойчивост на андалузита в близост до "тройната точка". Тя се характеризира с неравномерно плочно разпространение и интензивност. Въз основа на добре изразена зоналност на формирането на Gr²+St², може да се направи извод за проглесивното развитие на този метаморфен процес – повишаване на P-T. Получените стойности по Федкин (1986) – 470-495°C, 2.2 (5.8) кбар. Андалузитът се образува в началото на това събитие, носи белезите на слаба деформация след което следва образуването на силиманит и кианит – втора генерация.

Заклучение

Предварителните резултати по петрологията на за метапелитите от Верила планина дават основание за отделяне на две метаморфни събития, разделени с фаза на деформация. Данните не позволяват характеризиране на цялостната метаморфна еволюция на комплекса. Посочените парагенези отразяват само отделни моменти от тази еволюция. За изясняването и е необходимо и да се отчете влиянието на Планския плутон върху скалите от високометаморфния комплекс. За последното авторите имат данни само за отделни минерализации – образуване на кордие-

рит в гнайсите, на корунд по кианит в метапелитите (непубликувани данни на авторите).

Литература

- Бончев, Г. 1923. Минералите в България. – Год. СДУ, XIX.
 Бончев, Е. 1971. *Проблеми на Българската геотектоника*, С., Техника, 204 с.
 Загорчев, И., Р. Маринова, Д. Чунев. Геоложка карта на България в М 1:100000 (к. л. Перник). – *Комитет по геология*, С.
 Кориковский, С. П. 1979. *Фации метаморфизма метапелитов*. М., Наука, 262 с.

- Федкин, В. В. 1986. Геотермобарометрия метапелитовых комплексов и проблема эволюции метаморфизма. – В: *Эксперимент в решения актуальных задач геологии*, М., Наука, 183-200.
 Butcher, Frey. 1994. *Petrogenesis of Metamorphic Rocks*. Springer-Verlag, 288 p.
 Dabovski, C., I. Boyanov, K. Khrichev, T. Nikolov, I. Sapunov, Y. Yanev, I. Zagorchev. 2002. Structure and Alpine evolution of Bulgaria. – *Geologica Balc.*, 32, 2-4, 9-15.
 Kozhouharova, E., M. Ichev, S. Pristavova. 1993. Eclogites in Precambrian of Verila Mountain. – *C. R. Acad. Bulg. Sci.*, 46, 11, 69-72.

Препоръчана за публикуване от
 катедра "Минералогия и петрография", ГПФ