

Научни съобщения

Ставролит в метаморфитите от Ихтиманска Средна гора

И. М. Иванов¹, Св. Петрусенко²

¹Геологически институт, БАН, 1113 София

²Национален природонаучен музей, БАН, 1000 София

I. M. Ivanov, S. Petrusenko — *Staurolite in the metamorphic rocks of Ihtiman Sredna Gora*. Staurolite was found in two-mica gneisses with garnet, kyanite and sillimanite. It forms small (1-2 mm) prismatic crystals, semitransparent, red-brown in colour. Epitaxial overgrowths over kyanite also occur. The mineral contains about 1.2 wt% ZnO and may be referred to as zinc-bearing staurolite.

При изучаването на метаморфитите от Ихтиманска Средна гора за търсене на конценрации на цирконий и редкоземни елементи в няколко проби беше намерен ставролит. В досегашните петроложки изследвания на метаморфитите от тази част на Средна гора наличието на ставролит не е отбелязано.

Обект на нашите изследвания е районът между Ихтиман и хижа „Йордан Кискинов“ на запад и долината на р. Тополница на изток.

Според Димитрова и Белмустанкова (1982) кристалинният комплекс в тази част на Средногорието се характеризира с относително монотонен петрографски състав — средно- до едрозърнести ивичести двуслюдени гнайси с прослойки от амфиболити и асоцииращи с тях тела от ултрабазити. Най-разпространените скали са двуслюдените гнайси. В тях силно варира съдържанието на слюдите (биотит и развит по него мусковит), кварца и плагиоклаза. На места слюдите достигат до 70% и скалата представлява двуслюден шист, а на други места кварцът и плагиоклазът изграждат до 80% от обема на скалата и в тези случаи тя се превръща в аплитоиден гнайс. Минералната асоциация в гнайсите най-често е представена от биотит, мусковит, олигоклаз (An — 15—20%), кварц и акцесорни минерали апатит, циркон и магнетит. Спорадично присъствуват алмандин, силиманит, дистен, рутил, турмалин, ксенотим и монацит. Късни вторични минерали са хлоритът, хидрослюдата и епидотът.

Ставролит е намерен в три проби: едната е в района на хижа „Комсомолска“, останалите две са около с. Белица — едната на един километър западно, а другата на шест километра източно от селото по пътя за Поибрене. И в трите случая скалите са двуслюдени гнайси с едролоспест мусковит, развит по биотита, алмандинов гранат до няколко тегловни процента, дистен, силиманит и акцесорни минерали апатит, циркон, рутил и турмалин.

Ставролитът образува малки призматични кристали, достигащи на дължина до 1—2 mm, оформени от {010}, {110}, {001} и {101}. Притежава ясна цепителност по {010}.

Таблица 1

Химичен състав на ставролит от Ихтиманска Средна гора (%)

Компоненти	1	2
Al ₂ O ₃	51,38	51,29
SiO ₂	26,99	27,12
TiO ₂	0,88	0,84
MgO	1,93	1,94
FeO	15,59	15,62
ZnO	1,22	1,20
H ₂ O	2,00	2,00
Сума	99,99	100,01

Таблица 2

Междуплоскостни разстояния на ставролит от метаморфитите в Ихтиманска Средна гора (а) и от Пицо Форно, Швейцария. (Selected Powder . . . , 1974) (б)

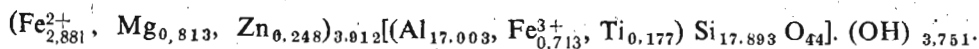
а		б		а		б	
I	d, Å	I	d, Å	I	d, Å	I	d, Å
2	8,3 ⁶	10	8,31	4	1,674	10	1,674
4	7,1 ⁸	30	7,116			10	1,665
3	4,1 ⁶	40	4,152	4	1,662	10	1,661
3	3,57	60	3,559	4	1,615	50	1,615
3	3,04	30	3,061	4	1,600	40	1,605
8	3,01	100	3,012			30	1,543
3	2,85	30	2,860	5	1,541	30	1,540
3	2,84	50	2,831			20	1,517
1	2,77	50	2,771	6	1,515	60	1,515
7	2,67	100	2,693			60	1,511
3	2,55	30	2,552	1	1,478	20	1,478
6	2,40	60	2,400	3	1,416	40	1,415
8	2,36	80	2,372	10	1,396	40	1,396
4	2,35	40	2,357	1	1,381	10	1,385
2	2,30	20	2,266	1	1,302	10	1,296
4	2,11	40	2,109	2	1,219		
5	1,98 ²	40	1,979	2	1,200	60	1,198
5	1,96 ⁴	50	1,967	1	1,135	40	1,132
1	1,748	20	1,747				

Условия на снимане: нефилтрувано желязно лъчение, камера 57,3 mm; аналитици Н. Дурчева и Т. Бояджиева

Минералът е полупрозрачен с червено-кафяв цвят. В микроскопски препарати показва ясен плеохроизъм — жълто-кафяв по N_g и светложълт по N_p. Кристалите са свежи без следи от корозия или заместване от вторични продукти. Те съдържат включения от мусковит, биотит, кварц. Наблюдават се отделни ставролитови кристали, нараснали епитаксиално върху кианит. Съдържанието на минерала в двуслюдените гнайси е незначително. Това е една от вероятните причини досега той да не бъде фиксиран при петрографските изследвания.

Химически анализ на два образеца от минерала е направен на електронен микроанализатор JEOL „Superprobe-733“, снабден с EDS система EG&G Ortec System 5000. Аналитик Ц в. И л и е в. Резултатите са дадени в табл. 1. Различия в съдържанията на основните компоненти в двата анализа практически няма. Това е указание за отсъствие на значителни вариации в състава на ставролита от изследваните скали.

Кристалохимичната формула на ставролита е разчетена по кислородния метод върху O+OH=48 в съответствие с препоръките на Д и р и др. (1965). В химическите анализи е определено сумарното желязо като FeO. Разчетът на кристалохимичната формула дава значителен излишък на Fe²⁺ и недостиг на Al³⁺. Това показва, че част от желязото е под формата на Fe³⁺, което замества изоморфно алуминия. След преведането на част от FeO във Fe₂O₃ кристалохимичната формула на минерала има следния вид:



Характерна особеност на изследвания ставролит е съдържанието на ZnO до 1,22%. Цинковият ставролит е много рядка разновидност. Засега такъв ставролит със съдържание 7,44% ZnO е намерен в шисти заедно с халкоцит и кварц от щата Джорджия (J u r i n e n, 1956, цитирано по Д и р и др., 1965). Значително по-ниското съдържание на цинк в изследвания ставролит не дава основание той да бъде определен като цинкстав-

ролит. За да се подчертае наличието на цинк като една рядка особеност на химизма на този минерал, той може да бъде наречен цинксъдържащ ставролит.

Междуплоскостните разстояния на ставролита от Ихтиманска Средна гора (табл. 2) съвпадат с тези на еталонен ставролит от Пицо Форно, Швейцария, по Selected Powder. (1974).

Наличието на ставролит заедно с кианит и силиманит дава възможност за по-точно определяне на условията, при които е формиран метаморфният комплекс в Ихтиманска Средна гора. Димитрова и Белмустакова (1982) установяват две догранитови парагенези в метапелитите:

1) кианит+рутил (реликтова);

2) олигоклаз+биотит+силиманит+алмандин (типоморфна). Наличието на ставролит предполага съществуването на една по-ранна парагенеза — ставролит+алмандин. Според Винклер (1969) наличието на тези три парагенези отговаря на три субфациеса на алмандин-амфиболитовия фациес на метаморфизъм тип Бароу. Същият автор (Винклер, 1979) сочи, че появата на ставролит определя прехода от зеленошистния към амфиболитовия фациес на метаморфизма. Той може да съществува в рамките на амфиболитовия фациес в тесни температурни граници от 520 докъм 600° и доста широк диапазон на P_{H_2O} от 2 до 9 kbar.

Литература

- Винклер, Г. 1969. *Генезис метаморфических пород*. М., Мир. 246 с.
Винклер, Г. 1979. *Генезис метаморфических пород*. М., Недра. 327 с.
Димитрова, Е., Х. Белмустакова. 1982. *Метаморфни фациеси в кристалинния комплекс от Ихтиманска Средна гора*. — *Геох., минер. и петрол.*, 16, 61—67.
Дир, У. А., Р. А. Хауи, Дж. Зусман. 1965. *Породообразующие минералы*, 1. М., Мир. 371 с.
Selected Powder Diffraction Data for Minerals. 1974. JCPDS, (No 15-513). Pennsylvania.

(Постъпила на 29. VIII. 1988 г.)