

Maria WICHROWSKA

Biotyty z granitów strzegomskich

WSTĘP

Badania mineralogiczne biotytów prowadzone w Instytucie Geologicznym w latach 1966—1969 stanowią kontynuację prac petrologicznych dotyczących kryteriów zróżnicowania granitów strzegomskich. Biotyt jest jednym z ważniejszych wskaźników genetycznych granitów i w związku z tym przebadano go szczegółowo, wykonując badania optyczne i chemiczne tego minerału. Obserwacje mikroskopowe płytek cienkich granitów dostarczyły informacji o wykształceniu biotyту, przerostach, wrostkach i produktach jego przeobrażeń, a badania optyczne pozwoliły obliczyć współczynniki załamania światła i dwójłomności.

Próbki granitu biotytowego rozkruszono do frakcji pozbawionej przerostów (0,09—0,12 mm) i wydzielono biotyt metodą separacji elektromagnetycznej, a następnie oczyszczono go w bromoformie. W wybranych próbkach biotyту oznaczono ich ciężar właściwy. Wykonano również oznaczenia składników głównych na podstawie analiz chemicznych. Oznaczenia SiO_2 wykonano wagowo, Al_2O_3 , MgO i CaO — kompleksometrycznie, stosując wersenian dwusodowy, TiO_2 , MnO i F — kolorymetrycznie, a Na_2O i K_2O — fotometrycznie. W 2 próbkach oznaczono wodę metodą Penfielda. Gęstość wybranych biotytów określono metodą piknometryczną. Pomiary dwójłomności wykonano przy pomocy kompensatora Bereka, a współczynniki załamania światła oznaczono metodą immersyjną.

Próbki granitów, z których wydzielono biotyty pobrane zostały przez Zakłady Żłóż Rud i Metali Nieżelaznych IG. Obserwacje mikroskopowe zamieszczone w artykule przeprowadził W. Ryka, a badania współczynników załamania światła wykonali M. Juskowiakowa i O. Juskowiak. Oznaczenie ciężaru właściwego biotytów przeprowadził A. Chabło. Za udostępnienie mi materiałów dotyczących studiów mikroskopowych biotyту oraz oznaczeń współczynników optycznych tego materiału serdecznie dziękuję.

WYSTĘPOWANIE GRANITÓW I ICH CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA

Schemat podziału petrograficznego badanych granitów autorka sporządziła na podstawie opracowań S. Kurala i T. Morawskiego (1968) oraz T. Morawskiego i S. Maciejewskiego (1969). A. Majerowicz (1972) w pracy

dotyczącej petrologii granitów strzegomskich proponuje inne niż poprzednicy regionalne nazwy dla głównych odmian granitu strzegomskiego: granit strzeblowski — dla granitów typu Chwałkowa; granit strzegomski — dla granitów typu Kostrzy; granit wierzbicki — dla granitów dwulyszczkowych. Nie wdając się w dyskusję o słuszności nowego podziału autorka stosuje nazewnictwo podane przez S. Kurala, T. Morawskiego i S. Maciejewskiego z uwagi na konieczność powiązania obecnych rezultatów badań z pracami poprzednio już publikowanymi (M. Wichrowska, B. Mońko, 1970; M. Wichrowska, Z. Wichrowski, I. Żejmo, 1972), w których stosowano tę właśnie terminologię. W związku z tym termin granit strzegomski autorka używa odnośnie do całości granitów występujących na omawianym terenie.



Fig. 1. Szkic sytuacyjny występowania granitów strzegomskich

Situation sketch of the Strzegom granite occurrence

a — wychodnie granitów; b — otwór wiertniczy; cyframi od 1 do 9 zaznaczono miejsca pobrania próbek, których skład chemiczny podano w tabeli 1 i 2

a — outcrops of granites; b — bore hole; Figures from 1 to 9 show sampling sites; chemical composition of the samples is given in Tables 1 and 2

Materiał pobrany do badań biotytów podzielono na dwie zasadnicze odmiany petrograficzne: granit biotytowy właściwy i granit dwulyszczkowy.

I. W obrębie granitu biotytowego właściwego wyróżniamy:

1. Granit monzonitowy typu Kostrzy, występujący na obszarze w kierunku NW od Strzegomia — aż po Paszowice i Męcinkę. (Próbki reprezentujące tę odmianę pobrano z miejscowości zaznaczonych na fig. 1). Pod względem petrograficznym są to skały średnio- lub gruboziarniste, miejscami porfirowate o teksturze bezkierunkowej.

2. Granodioryt biotytowy typu Chwałkowa, występujący na obszarze między Strzegomiem a Sobótką. Granity z tego rejonu są dość nierównomiernie opróbowane ze względu na gruby nadkład osadów młodszych, zwłaszcza w części zachodniej. Granity odsłaniają się głównie w okolicy Strzeblowa, Chwałkowa i Goli Świdnickiej, z tych więc miejsc pobrano najwięcej próbek reprezentujących tę odmianę petrograficzną. Granodioryty wykazują znaczne zróżnicowanie mineralne i charakteryzują się teksturą mniej lub bardziej ukierunkowaną.

Dyskusyjna jest przynależność granitu z Granicznej. T. Morawski i S. Maciejewski zakwalifikowali go do granitu typu Chwałkowa, podkreślając jego przejściowy charakter pomiędzy granitami Kostrzy i Chwałkowa. Jakkolwiek biotyt z tych skał posiada cechy charakterystyczne zarówno dla jednej, jak i dla drugiej odmiany, a jego pozycja w trójkącie koncentracyjnym M. D. Forstera jest rzeczywiście graniczna, to jednak leżą one zdecydowanie w polu biotytów Kostrzy (fig. 5). W związku z tym w niniejszym artykule zaliczono je do odmiany typu Kostrzy.

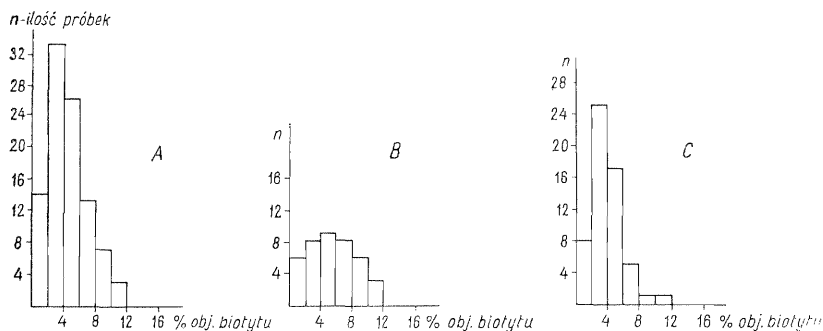


Fig. 2. Zawartość biotytu w granitach strzegomskich

Content of biotite in the Strzegom granites

A — granity typu Kostrzy; B — granity typu Chwałkowa; C — granity strzegomskie (A + B)

A — granites of the Kostrza type; B — granites of the Chwałków type; C — Strzegom granites (A + B)

II. Granit dwułyszczkowy występuje wzdłuż kontaktu granitoidów ze skałami osłony, w strefie Mrowiny — Gogołów, oraz w kierunku na S od tej strefy, w rejonie Wierzbna (fig. 1). Z uwagi na zaawansowany proces zwietrzenia biotytów z Wierzbna i Mrowin, do badań petrochemicznych tego minerału wybrano granity z otworów wiertniczych Bolesławice i Nowice, z których możliwe było uzyskanie odpowiedniej ilości świeżego biotytu.

Granity dwułyszczkowe charakteryzują się wyraźną zmiennością składu mineralnego, a zwłaszcza stosunkiem muskowitu do biotytu. Tekstura ich jest często kierunkowa, co wyraźnie zaznacza się w partiach bogatych w łyščycki. Szczegółowe omówienie granitów strzegomskich wymienionych w niniejszym rozdziale znaleźć można w pracy T. Morawskiego i S. Maciejewskiego (1969). Autorzy ci podali skład mineralny każdej badanej próbki granitu w procentach objętościowych posługując się analizami mikrometrycznymi. Na tej podstawie autorka zestawiała histogramy zawartości biotytu w granitach strzegomskich (fig. 2 A, B, C).

Dla wybranych próbek biotyty, których skład chemiczny podano w tabeli 1, obliczono $\%$ objętościowe biotyty w granicie, oznaczając tę wartość symbolem y . Przedstawione histogramy wskazują na wyraźny rozrzut wartości y w odmianie granitów Chwałkowa (fig. 2 B), podczas gdy ilość biotyty w granitach Kostrzy mieści się głównie w granicach od 2 do 4 $\%$ obj. Średnie dla tych rejonów nie różnią się jednak zasadniczo między sobą i wynoszą odpowiednio 5,4 $\%$ obj. dla granitów Chwałkowa (średnia z 39 próbek), 4 $\%$ dla granitów Kostrzy (średnia z 52 próbek) i 4,6 $\%$ dla wszystkich granitów strzegomskich. Przy wyliczaniu średnich nie uwzględniano próbek wiekowo odrębnych od granitu biotytowego właściwego, takich jak enklawa z Zimnika zawierająca ok. 17 $\%$ biotyty lub tonality zawierające często ok. 15 $\%$ biotyty. Stosunkowo najuboższy w biotyt jest granit dwuwłzyczny zawierający w pojedynczych okazach ok. 2 $\%$ obj. tego minerału. Z uwagi na niewielką ilość próbek z granitów tego typu nie wykonano dla tej odmiany histogramu ilościowej zawartości biotyty.

BADANIA OPTYCZNE BIOTYTÓW

Sposób wykształcenia biotytów, przerosty, wrostki oraz produkty przeobrażeń opisał W. Ryka w opracowaniu dotyczącym mineralogii biotytów z granitów strzegomskich (M. Juskowiakowa, O. Juskowiak, W. Ryka, M. Wichrowska, 1969). W wyniku przeprowadzonych obserwacji mikroskopowych w płytkach cienkich stwierdził on, że biotyt występuje w granicie przeważnie w pakietach, rzadziej w postaci pojedynczych blaszek 0,15—5 mm długości.

Biotyt jest na ogół pozbawiony własnych kształtów, co w wielu przypadkach jest wynikiem częściowej dezintegracji, a następnie blastezy zewnętrznych partii tego minerału. Zaobserwowano również blaszki postrzępione na brzegach o formach szkieletowych, przerastających się daktylitowo z minerałami otaczającymi: skaleniem potasowym i kwarcem. Wrostki mineralne, takie jak apatyt, cyrkon, epidot, tytanit, skałen i amfibol, występują w biotytach w zmiennej ilości. Najczęściej spotykane są minerały nieprzejrzyste, reprezentujące w większości przypadków ksenomorficzny magnetyt. Często występuje igielkowaty apatyt, rzadziej cyrkon w formie wrostków submikroskopowych, otoczony zdeizotropizowanymi polami biotyty. Epidot i tytanit spotykane są rzadko i występowanie ich może być w większości przypadków związane z procesami przeobrażeń biotyty. Często zaobserwować można subtelną siatkę sagenitową, zbudowaną z rutyli lub anatazu, która jest również wynikiem procesów przeobrażeń biotyty.

Biotyt rzadko bywa nieprzeobrażony. Typowym produktem jego rozkładu jest chloryt — najczęściej pennin. Przeobrażenie biotyty w chloryt jest miejscami tak intensywne, iż lokalnie obserwuje się wyłącznie pseudomorfozy chlorytowe po minerale macierzystym. Postacie o słabym zaawansowaniu chlorytyzacji ujawniają, że proces ten rozpoczynał się przeobrażeniem brzegów blaszek, a następnie zachodził w kierunku środka minerału, co doprowadziło do poprzekładania jego śródpakietowymi segregacjami chlorytowymi. Pospolite są również produkty uwodnionych związków żelaza, które mogą barwić biotyt na rdzawy kolor, czyniąc go przez to mniej przejrzystym.

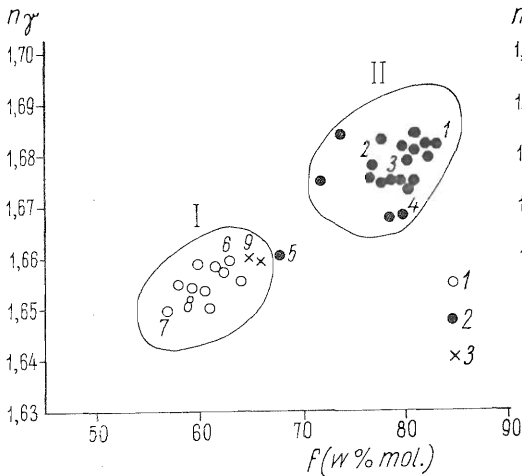


Fig. 3

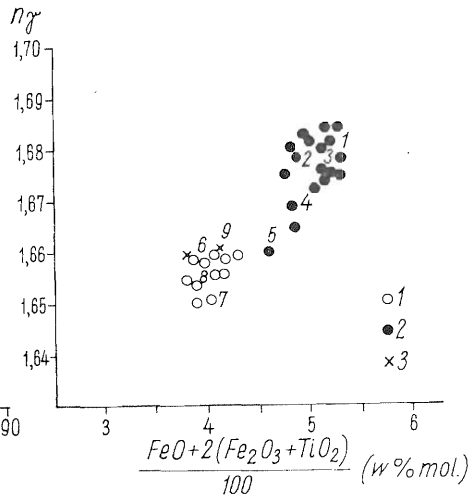


Fig. 4

Fig. 3. Zależność współczynnika załamania od współczynnika zależności f w biotytach z granitów strzegomskich
Dependence of the index of refraction upon the index of dependence f in biotites from the Strzegom granites

1 — biotyt z granitów Chwałkowa; 2 — biotyt z granitów Kostrzy; 3 — biotyt z granitów dwuwłyszczkowych
1 — biotite from the Chwałków granites; 2 — biotite from the Kostrza granites; 3 — biotite from the biotite-muscovite granites

Fig. 4. Zależność między współczynnikiem załamania n_γ i składem chemicznym biotytów z granitów strzegomskich
Dependence of the index of refraction n_γ upon the chemical composition of biotites from the Strzegom granites

1 — biotyt z granitów Chwałkowa; 2 — biotyt z granitów Kostrzy; 3 — biotyt z granitów dwuwłyszczkowych
1 — biotite from the Chwałków granites; 2 — biotite from the Kostrza granites; 3 — biotite from the biotite-muscovite granites

Pleochroizm biotytów strzegomskich określony został przez T. Morawskiego i S. Maciejewskiego (1969) oraz M. Juskowiakową i O. Juskowiaka (M. Juskowiak, O. Juskowiak, W. Ryka, M. Wichrowska, 1969). Stwierdzili oni, że biotyty z granitów typu Kostrzy charakteryzują się pleochroizmem: α — jasnożółty, γ — ciemnobrunatny, a biotyty z granitów typu Chwałkowa: α — żółtawy, γ — rdzawobrunatny.

Pomiary dwójłomności biotytów strzegomskich wskazują na brak wyraźnych różnic wartości średnich dla biotytów Kostrzy (wartość średnia = 0,053) i dla biotytów Chwałkowa (wartość średnia = 0,049), jakkolwiek rozrzut wyników tego parametru optycznego w pojedynczych okazach był w wielu przypadkach bardzo wyraźny.

Współczynniki załamania światła biotytów wskazują na istnienie dwóch grup charakteryzujących się wartościami $n_\gamma \approx n_\beta = 1,654$ — $1,660$, oraz $n_\gamma \approx n_\beta = 1,674$ — $1,684$. Wyższe wartości współczynników załamania stwierdzono w biotytach z rejonu Kostrzy. Na fig. 3 przedstawiono zależność między współczynnikiem załamania n_γ , a współczynnikiem żelazistości f w przebadanych próbkach biotytów (diagram sporządzono według W. S. Sobolewa, *vide* I. Kardymowicz, 1969).

Stopień żelazistości podano w % mol., korzystając z następującego wzoru (S. W. Łobacz-Żuczenko, N. S. Jaskiewicz, 1966):

$$f = \frac{\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MgO}} \cdot 100$$

Punkty projekcyjne na wykresie układają się w sposób wyraźnie ukie-
runkowany, wyznaczając jednocześnie dwa odrębne pola dla biotytów
Chwałkowa (pole I) i Kostrzy (pole II). Biotyty z granitów dwulyszczyko-
wych (oznaczone na wykresie krzyżykami) i biotyt z Granicznej (tabl. 1,
p. 5) znajdują się bliżej obszaru I. Ogólnie biorąc biotyt z granitów
Chwałkowa (obszar I) charakteryzują się niższymi współczynnikami zała-
mania światła n_γ i mniejszymi wartościami f w porównaniu z biotytami
granitów Kostrzy (obszar II).

Barwy pleochroiczne biotytów zależą głównie od sumy TiO_2 , Fe_2O_3 ,
 FeO i MnO , a przede wszystkim od Ti i Fe^{3+} . Poprzednio opisany diagram
zależności n_γ od f uwzględniał głównie wpływ Fe^{2+} i Fe^{3+} . W celu zil-
strowania zależności n_γ od sumy Fe^{2+} , Fe^{3+} i Ti^{4+} przedstawiono wykres
(fig. 4), w którym sumę $\text{FeO} + 2(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2)$ podano przeliczając
procenty wagowe na stosunki drobinowe. Biotyty z Kostrzy grupują się
w jednym polu, a biotyty z Chwałkowa w drugim, łącząc się granicznym
punktem biotytu z Granicznej. Porównując oba wykresy (fig. 3 i 4) wy-
daje się, że zależność przedstawiona na fig. 3 jest wyraźniejsza w porów-
naniu z wykresem zamieszczonym na fig. 4. Można zatem przypuszczać,
że wpływ Fe na barwę biotytu jest dominujący, co byłoby uzasadnione
z uwagi na ilościową przewagę żelaza nad tytanem. Nie wyklucza to jed-
nak również możliwości wpływu tytanu, ponieważ na obu wykresach
zależność ta jest widoczna.

SKŁAD CHEMICZNY BIOTYTÓW

Ciężar właściwy zbadanych biotytów nie jest zróżnicowany i wynosi
średnio $3,13 \text{ g/cm}^3$ (wynik uśredniony z 16 próbek), natomiast skład che-
miczny biotytów ulega wyraźnym zmianom w zależności od odmiany gra-
nitów. W celu przedstawienia różnic składu w tabeli 1 zamieszczono wy-
niki analiz chemicznych pierwiastków głównych, procent objętościowy
w granicie (y), współczynnik załamania (n_γ) oraz parametry chemiczne,

takie jak: żelazistość $f = \frac{\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{MgO}} \cdot 100$ (w % mol.);

współczynnik glinowy $al = \frac{\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{FeO} + \text{MgO}} \cdot 100$ (w % mol.);

stopień utlenienia $\omega = \frac{\text{Fe}^{3+}}{\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+}}$,

stosunek żelaza do magnezu Fe^{2+}/Mg .

Tabela 1

Skład chemiczny biotytów strzegomskich oraz parametry optyczne i chemiczne

Skład chemiczny oraz parametry optyczne i chemiczne	Żółkiewka 94	Grabina 30	Gniewków 114	Zimnik 16	Graniczna 10	Chwałków 106	Strzeblów 85	Gola Świdnicka 112	Bolesławice 27
	p.1	p.2	p.3	p.4	p.5	p.6	p.7	p.8	p.9
SiO ₂	35,51	36,90	37,00	36,93	36,71	39,14	37,09	37,39	36,50
Al ₂ O ₃	13,06	12,97	13,10	16,15	14,99	16,46	16,15	15,21	16,20
FeO	25,86	24,13	26,14	25,00	23,55	17,81	18,67	19,24	21,24
Fe ₂ O ₃	6,06	4,15	3,50	3,03	2,56	4,30	3,19	2,56	4,79
TiO ₂	4,06	4,00	3,96	3,56	4,06	3,60	3,70	3,70	2,40
CaO	2,17	3,21	1,55	1,02	0,49	1,00	1,14	1,27	0,72
MgO	3,44	4,25	3,77	3,45	6,61	6,56	8,53	8,27	6,96
MnO	0,26	0,30	0,34	0,32	0,23	0,39	0,30	0,34	0,15
Na ₂ O	0,45	0,80	0,36	0,35	0,27	1,29	0,57	0,46	0,44
K ₂ O	6,10	5,46	7,18	7,36	7,42	6,54	7,12	7,64	7,52
F	0,41	0,53	0,45	0,41	0,64	0,28	0,43	0,35	0,25
H ₂ O	.	.	2,58	.	.	.	3,20	.	.
<i>y</i>	5,5	2,5	5,5	4,2	5,9	2,1	3,5	6,3	1,6
<i>n_γ</i>	1,682	1,678	1,675	1,668	1,660	1,658	1,650	1,654	1,660
<i>f</i>	83	77	80	80	68	63	57	68	65
<i>al</i>	30	35	33	42	33	46	39	35	40
Fe ²⁺ /Mg	9,66	7,32	8,95	9,20	4,58	3,50	2,82	2,99	4,00
<i>ω</i>	0,17	0,13	0,11	0,10	0,09	0,18	0,13	0,11	0,14

Wzory krystalochemiczne biotytów z granitów strzegomskich

Numer pozycji	Miejscowość, numer próbki	Na	K	Ca	ΣR^{XII}	Mg	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ^{VI}	Ti	ΣR^{VI}	Si	Al ^{IV}	O	F	OH	Al ^{VI}
																	Al ^{IV}
1	Żółkiewka 94	0,07	0,64	0,19	0,90	0,42	1,78	0,38	0,19	0,25	3,02	2,92	1,08	11,10	0,11	0,26	0,18
2	Grabina 30	0,13	0,58	0,28	0,99	0,53	1,67	0,26	0,33	0,25	3,04	3,06	0,94	11,50	0,14	1,55	0,35
3	Gniewków 114	0,06	0,75	0,14	0,96	0,33	1,92	0,27	0,22	0,25	3,06	2,99	1,01	10,82	0,12	1,40	0,21
4	Zimnik 16	0,06	0,80	0,09	0,95	0,44	1,78	0,29	0,26	0,23	3,00	2,64	1,36	11,69	0,11	1,46	0,14
5	Graniczna 10	0,08	0,74	0,04	0,86	0,75	1,55	0,15	0,21	0,24	2,90	2,82	1,18	11,37	0,16	1,26	0,17
6	Chwałków 106	0,19	0,65	0,08	0,92	0,77	1,17	0,25	0,52	0,21	2,99	3,07	0,93	11,31	0,07	1,37	0,55
7	Strzeblów 85	0,09	0,71	0,09	0,89	0,99	1,22	0,19	0,47	0,22	3,19	2,92	1,02	11,00	0,11	1,67	0,46
8	Gola Świdnicka 112	0,08	0,77	0,11	0,96	0,98	1,28	0,15	0,38	0,22	3,01	2,96	1,04	11,02	0,09	1,85	0,36
9	Bolesławice 27	0,07	0,82	0,06	0,88	0,81	1,38	0,28	0,37	0,14	2,99	2,87	1,13	10,62	0,05	1,14	0,32

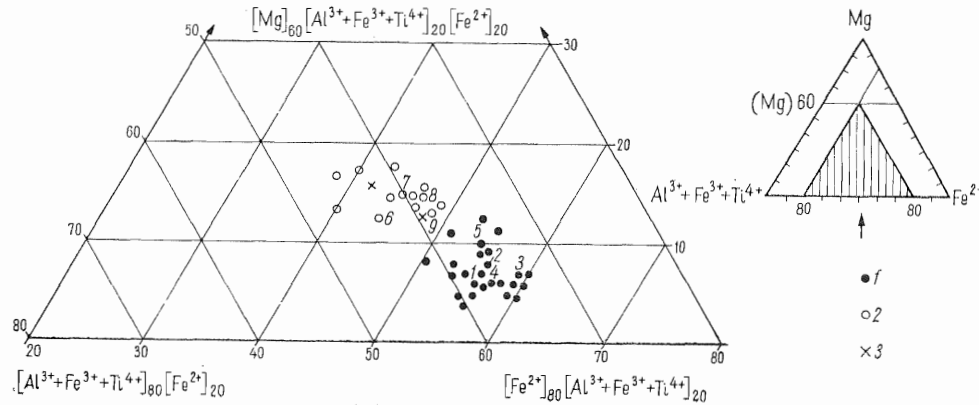


Fig. 5. Punkty projekcyjne biotytów w trójkącie koncentracyjnym M. D. Forstera
Projection points of biotites in M. D. Forster's concentration triangle

1 — biotyt z granitów Kostrzy;
2 — biotyt z granitów Chwałkowa;
3 — biotyt z granitów dwujęzycznych

1 — biotite from the Kostrza granites;
2 — biotite from the Chwałków granites;
3 — biotite from the biotite-muscovite granites

W celu zilustrowania składu mineralnego biotytów punkty projekcyjne poszczególnych próbek naniesiono na trójkąt koncentracyjny M. D. Forstera (1960). Cyfry od 1—9 reprezentują biotyty, których skład chemiczny przedstawiono w tab. 1. Wartości liczbowe, które posłużyły do wykreślenia tego trójkąta, otrzymano z przeliczenia kationów warstwy oktaedrycznej na 100 (fig. 5). Z diagramu wynika, że biotyty z granitów strzegomskich należą do grupy żelazowo-magnezowej, z tym że przewaga drobin syderofilitowej nad flogopitową jest znacznie wyższa w biotytach Kostrzy w porównaniu z biotytami Chwałkowa; widoczne jest to również z wartości stosunku Fe^{2+}/Mg . Biotyty z granitów Chwałkowa i z granitów dwułyżczykowych tworzą jedną grupę punktów, podczas gdy łyszczyki z granitów Kostrzy grupują się w innym polu.

Korzystając z analiz chemicznych biotytów wyliczono ich wzory krystalochemiczne. Ilości kationów obliczono w stosunku do 12 anionów $[O + (OH) F]$. W próbkach, dla których brak oznaczeń wody, wartość H_2O wyliczono z różnicy powstałej z dopełnienia sumy wyników oznaczeń składników głównych do 100%. Przeliczenia wykonano wzorując się na pracy I. D. Borniemana-Starynkiewicza (1971), biorąc za podstawę sumę wartościowości kationów równą 22. W tabeli 2 zestawiono liczbowe wartości stosunków atomowych poszczególnych pierwiastków (sumę kationów K, Na, Ca oznaczono symbolem ΣR^{XII} , sumę kationów grupy oktaedrycznej — ΣR^{VI}).

Dane przedstawione w tabeli 2 wskazują na niewielkie zróżnicowanie niektórych próbek biotyty pod względem zawartości kationów międzywarstwowych. Jedynie próbka z Grabiny (pozycja 2 w tab. 2) charakteryzuje się nieco mniejszą ilością potasu kompensowanego wapniem. W warstwie oktaedrycznej największe różnice obserwuje się w stosunku Mg i Fe^{2+} . Stwierdza się tendencję ilościowego wzrostu magnezu kosztem żelaza w odmianie biotytów Chwałkowa i Bolesławic w porównaniu z biotytami Kostrzy. Stosunek Fe^{2+}/Mg , wyrażony współczynnikiem żelazistości f , ulega zwykle obniżeniu w skałach, w których zaznaczył się proces metasomatyczny, tym bardziej, im wyraźniej rozwinął się ów proces. Z drugiej strony wiadomo, że biotyty ze skał zasadowych w porównaniu z kwaśnymi charakteryzują się niższym współczynnikiem f . Dlatego biotyty z granitów, które ulegały procesom metasomatycznym lub biotyty ze skał zgranitizowanych charakteryzowały się niższą żelazistością. W przypadku biotytów z granitów strzegomskich współczynnik f w biotytach Chwałkowa i Bolesławic wynosi średnio 60, a w biotytach Kostrzy — 80 (tab. 1).

Współczynnik żelazistości według I. W. Szczerbakowa zależy jest od temperatury środowiska krystalizacji minerału, odwrotnie niż współczynnik glinowy al . Zawartość glinu w warstwie okta — i tetraedrycznej ulega w zasadzie niewielkim zmianom.

Stosunek ilościowy Al^{VI}/Al^{IV} wskazuje na tendencję zwiększania zawartości glinu w grupie oktaedrycznej w biotytach Chwałkowa (tab. 2). Stosunek Al^{VI}/Al^{IV} w próbce Chwałków 106 (pozycja 6 w tab. 2) wynosi 0,55, a próbki Strzeblów 85 (pozycja 7 w tab. 2) — 0,46, podczas gdy w próbkach z Żółkiewki, Zimnika i Granicznej (pozycja 1, 4, 5 w tab. 2) waha się około 0,20. Podobne zróżnicowanie biotytów obserwuje się w zmianie współczynnika al . Dla próbek z rejonu Kostrzy wartość al wy-

nosi średnio 30, a dla biotytów z granitów Chwałkowa i Bolesławic = 40. Współczynnik al w biotytach wykorzystywano w przypadku skał metamorficznych do zakwalifikowania ich do facji nisko — i wysokotemperaturowej. Dla wysokotemperaturowych facji I. W. Szczerbakow (1965) wyznaczył zakres współczynnika al ok. 20—30, dla niskotemperaturowych 30—50, zaznaczając równocześnie, że wartość al ulega zwykle podwyższeniu w granitach mieszanych.

WNIOSKI I UWAGI

1. Biotyty z granitów strzegomskich należą do mik żelazowo-magnezowych, w których obrębie wyróżnia się dwie odmiany:

a) Biotyt z granitów Kostrzy z przewagą cząsteczki syderofilitowej nad annitową, który z uwagi na dużą zawartość żelaza oraz wysokie współczynniki załamania światła zaliczyć można do lepidomelanu.

b) Biotyt z granitów Chwałkowa z przewagą cząsteczki annitowej nad syderofilitową, charakteryzujący się niższymi w stosunku do poprzednich współczynnikami załamania światła, jaśniejszym zabarwieniem, mniejszą zawartością pierwiastków barwiących Fe^{3+} i Ti.

2. Ciężar właściwy badanych próbek biotytów wynosi średnio $3,13 \text{ g/cm}^3$.

3. Skład chemiczny minerałów ulega wyraźnym zmianom w zależności od ilości i stosunków kationów warstwy oktaedrycznej. Biotyty z granitów Chwałkowa i granitów dwułyteczkowych grupują się w jednym polu trójkąta koncentracyjnego M. D. Forstera (fig. 5), a biotyty z granitów Kostrzy w drugim polu. Biotyty z granitów Granicznej zajmują pozycje przejściowe pomiędzy jednym i drugim polem. Jakkolwiek biotyty z granitów dwułyteczkowych nie różnią się zasadniczo od biotytów z granitów Chwałkowa pod względem wskaźników optycznych i chemicznych, to jednak należy mieć na uwadze, że badano niewielką ilość próbek.

4. Wartości współczynnika f i stosunku Fe^{2+}/Mg są wyższe w biotytach z granitów Kostrzy, odwrotnie niż parametry al i stosunek Al^{VI}/Al^{IV} , które ulegają podwyższeniu w biotytach z granitów Chwałkowa i granitów dwułyteczkowych.

Problem źródła magmy granitoidowej i jej zróżnicowania na granodioryty i granity monzonitowe rejonu Strzegomia był już wielokrotnie opisywany. Nie wdając się w dyskusję na temat charakteru magmy i jej pochodzenia, na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że skład biotytów jest typowy dla magmowych skał kwaśnych. A. Majerowicz (1972) i S. Kural i T. Morawski (1968) twierdzą zgodnie, że magma, która wykrystalizowała w postaci granitu Kostrzy była kwaśniejsza, bardziej upłynniona i zhomogenizowana w porównaniu z tą częścią magmy, której pochodnymi są granodioryty Chwałkowa. Z przeprowadzonych badań wynika, że biotyty z granitów Kostrzy mają skład bardziej „kwaśny”, i ogólnie są mniej zróżnicowane niż biotyty Chwałkowa, co może potwierdzać większą jednorodność tej porcji magmy, która wykrystalizowała w postaci granitu Kostrzy.

PIŚMIENNICTWO

- FORSTER M. D. (1960) — Interpretation of the composition the trioctahedral micas. U. S. Geol. Survey, 354 B, p. 11—49. Washington.
- JUSKOWIAK M., JUSKOWIAK O., RYKA W., WICHROWSKA M. (1969) — Wyniki mineralogiczno-geochemiczne badań biotyту z granitów masywu strzegomskiego. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- KARDYMOWICZ I. (1969) — Biotyt z niektórych skał podłoża krystalicznego półn.-wsch. Polski. Biul. Inst. Geol., 225, p. 7—34. Warszawa.
- KURAL S., MORAWSKI T. (1968) — Strzegom — Sobótka Granitic Massif. Biul. Inst. Geol., 227, p. 33—85. Warszawa.
- MAJEROWICZ A. (1972) — Masyw granitowy Strzegom — Sobótka. Geol. Sudetica, 6, p. 7—96. Warszawa.
- MORAWSKI T., MACIEJEWSKI S. (1969) — Charakterystyka petrograficzna granitów masywu strzegomskiego. Arch. Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.
- WICHROWSKA M., MOŃKO B. (1970) — Cyna w biotyтах z granitów masywu Strzegom-Sobótka. Biul. Inst. Geol., 238, p. 171—192. Warszawa.
- WICHROWSKA M., WICHROWSKI Z., ŻEJMO I. (1972) — Naturalna promieniotwórczość biotyтów z granitoidów strzegomskich i strzelińskich. Kwart. geol., 16, p. 851—866, nr 4. Warszawa.
- БОРНЕМАН-СТАРЫНКЕВИЧ И. Д. (1971) — Методы химического анализа и состав минералов. Изд. Наука, Москва.
- ЛОБАЧ-ЖУЧЕНКО С. В., ЯСКЕВИЧ Н. С. (1966) — О составе биотитов из гранитов Юго-Западной Карелии как о одном из критериев генезиса гранитов. Изв. Ак. Наук СССР, No 6. стр. 39—45, Москва.
- ЩЕРБАКОВ И. В. (1965) — Про глиноземі сіст біотитів із метаморфічних порід. Геол. журн. Ак. Наук Укр. РСР, 25, вип. I. p. 16—24. Київ.

Мария ВИХРОВСКА

БИОТИТЫ СТШЕГОМСКИХ ГРАНИТОВ

Резюме

Минералогические исследования биотитов являются продолжением петрологического изучения критериев дифференциации стшегомских гранитов. Биотит является одним из важнейших генетических показателей гранитов и поэтому он детально исследовался путем оптического и химического изучения.

Микроскопические наблюдения шлифов гранитов дали информацию о строении биотита, прослойках, включениях, продуктах его преобразования, а оптические исследования позволили высчитать коэффициент светопреломления и двупреломления. Был измерен удельный вес выбранных образцов биотита, а на основании результатов химических анализов основных компонентов определен их состав.

Проведенные исследования биотитов стшегомских гранитов позволили установить следующее:

1. Биотиты стшегомских гранитов относятся к железо-магниевым слюдам, в которых выделяются две разновидности:

а) Биотит гранитов Костжи с преобладанием сидерофиллитовой молекулы над аннитовой, который, ввиду большого содержания железа и высокого коэффициента светопреломления, можно отнести к лепидомелану.

б) Биотит гранитов Хвалкова с преобладанием аннитовой молекулы над сидерофиллитовой, характеризующийся более низкими, чем предыдущие, коэффициентами светопреломления, более светлой окраской и меньшим содержанием красящих элементов Fe^{3+} и Ti .

2. Удельный вес изученных образцов в среднем составляет $3,13 \text{ г/см}^3$.

3. Химический состав минералов явно изменяется в зависимости от количественных пропорций катионов в октаэдрическом пласте. Биотиты гранитов Хвалкова и двуслюдистых гранитов группируются в одном поле концентрационного треугольника М. Д. Форстера (фиг. 5), а биотиты гранитов Костжи — в другом. Биотиты гранитов Граничной занимают переходное положение между одним и другим полем. Несмотря на то, что биотиты двуслюдистых гранитов по оптическим и химическим показателям в сущности не отличаются от биотитов гранитов Хвалкова, следует признать, что это может являться следствием малого количества исследованных образцов.

4. Значение коэффициента f и соотношения Fe^{2+}/Mg более высокие в биотитах гранитов Костжи, в противоположность параметрам al и соотношению Al^{VI}/Al^{IV} , которые увеличиваются в биотитах гранитов Хвалкова и двуслюдистых гранитов. Проблема источника гранитоидной магмы и ее дифференциации на гранодиориты и монцонитовые граниты района Стшегом описывалась многократно.

Не вдаваясь в дискуссию на тему характера магмы и ее происхождения, на основе проведенных исследований можно установить, что состав биотитов типичен для кислых магматических пород. А. Майерович (1972), С. Кураль и Т. Моравски (1968), единодушно утверждают, что магма, которая выкристаллизовалась в виде гранита Костжи была более кислой, более разжиженной и гомогенизированной по сравнению с той частью магмы, производными которой явились гранодиориты Хвалкова.

Из проведенных исследований следует, что биотиты гранита Костжи имеют более „кислый” состав и в общем менее дифференцированы, чем биотиты Хвалкова, что может служить доказательством большей однородности той порции магмы, которая выкристаллизовалась в виде гранита Костжи.

Maria WICHROWSKA

BIOTITES OF THE STRZEGOM GRANITES

Summary

The mineralogic examinations of biotites are a continuation of the petrologic research on the criteria concerning the differentiation of the Strzegom granites. Biotite is one of more important genetic indices of granites, therefore it has been thoroughly examined both optically and chemically. Microscope observations of thin slides of granites yielded information on the development of the biotite, intergrowths, inclusions, its alteration products etc. Optical examinations allowed the

author to calculate the index of refraction and of birefringence. Moreover, absolute weight of some selected biotite samples was measured, and on the results of chemical analyses of the main components — their composition was determined.

The examinations of the biotites from the Strzegom granites allow us to draw the following conclusions:

1. Biotites from the Strzegom granites belong to iron-magnesium micas subdivided into two varieties:

a — Biotite from the Kostrza granites with predominance of the siderophile particle upon the annite one. Due to a considerable amount of iron and a high index of refraction it can be referred to lepidomelane.

b — Biotite from the Chwałków granite with the predominance of the annite particle upon the siderophile one. It is characterized, as compared with the previous ones, by lower indices of refraction, lighter colour, and smaller contents of colouring chemical elements Fe^{3+} and Ti.

2. Absolute weight of the biotite samples examined amounts to $3,13 \text{ g/cm}^3$, on an average.

3. Chemical composition of the minerals distinctly changes according to the cation relationships in the octahedral layer. The biotites from the Chwałków granites and from the biotite-muscovite granites are grouped in one field of M. D. Forster's concentration triangle (Fig. 5), and those from the Kostrza granites — in the other. The biotites from the Graniczna granites take the intermediate positions between these fields. Though the biotites from the biotite-muscovite granites do not differ considerably from those of the Chwałków granites in their optical and chemical indices, the problem can be due to a low amount of samples.

4. The values of the index f and the ratio Fe^{2+}/Mg are higher in the Kostrza biotites, unlike the parameters al and the ratio Al^{VI}/Al^{IV} , which undergo augmentation in the biotites from the Chwałków granites and the biotite-muscovite granites. The problem of the source of granitoid magma and of its differentiation into granodiorites and monzonite granites of the region of Strzegom has been already many times discussed.

Without any discussion concerning the character of magma and of its origin we can state on the basis of the results obtained that the biotite composition is characteristic of magmatic acid rocks. A. Majerowicz (1972) and S. Kural and T. Morawski (1968) are unanimous and maintain that magma which crystallized in the form of the Kostrza granite was more acid, more fluid and homogenized than this part of the magma which resulted in the production of the Chwałków granodiorites.

The research made demonstrates that the biotites from the Kostrza granite are characterized by a more „acid” composition and, generally, are less differentiated than the Chwałków biotites, as proved by the higher homogeneity of this portion of magma, which crystallized in the form of the Kostrza granite.