

O OPTIČKIM SVOJSTVIMA VIVIJANITA IZ PASJAČE PLANINE

U svom nedavno izašlom radu o vivijanitu od Dobrotića u Pasjači planini navodi N. VUNJAK (lit. 1) neka optička svojstva toga vivijanita i to kut potamnjenja, zatim indekse loma N_g , N_m i N_p , optički karakter minerala i njegov pleohroizam. Potpuno je isključeno, da bi optička svojstva toga vivijanita doista bila onakova, kako se u tom radu spominje, kao što ću to odmah pokazati.

Razmotrimo najprije kut potamnjenja. U spomenutom radu (lit. 1, pag. 138) navodi se, da je ravnina optičkih osi okomita na (010), a oštra raspolovnica N_g da čini kut od oko 62° sa smjerom (100) odnosno — kako obično kažemo — sa kristalografskom osi c , koju smjer (100) markira u ravnini drugoga pinakoida (010). Mislim, da će odgovarati zamisli autora, ako taj nagib smjera N_g prema kristalografskoj osi c shvatimo u tom smislu, da je uz ispravan kristalografski položaj vivijanita N_g prema osi c nagnuto u tupom kutu β , t. j. naprijed prema gledaocu za oko 62° . Takav međusobni smještaj optičkih i geometrijskih elemenata kod vivijanita u skladu je sa podacima, koje je u literaturu unio DES CLOIZEAUX (lit. 2, pag. 496); taj je smještaj kasnije u raznim djelima (na pr. lit. 3, pag. 454) ilustriran i slikom.

Kasnija ispitivanja pokazala su međutim, da podaci DES CLOIZEAUXA o međusobnom položaju optičke indikatriše i geometrijskih elemenata vivijanita ne odgovaraju stvarnosti, t. j. da se DES CLOIZEAUXU pri tim određivanjima potkrala neka pogreška. Prvi je V. ROSICKÝ (lit 4a, pag. 19 odnosno lit. 4b, pag. 40) 1908. godine istražujući vivijanit iz nalazišta Košťálov (Valdice) u Českoj odredio, da N_g sa osi c čini kut od $30\frac{1}{2}^\circ$ u tupom kutu β . Taj je podatak Rosickoga poslije utvrđen na vivijanitima iz raznih nalazišta sa općim rezultatom, da nagib $N_g \wedge c$ za vivijanit iznosi oko 29° u tupom kutu β uz DES CLOIZEAUXov kristalografski položaj vivijanita.

Prijedimo sada na vrijednosti, koje autor daje za indekse loma vivijanita od Dobrotića u Pasjači planini (lit. 1, pag. 138). Određivanja tih indeksa izvršena metodom imerzije u žutom svijetlu valne dužine $580 m\mu$ dala su navodno ove vrijednosti:

$$N_g = 1,6261$$

$$N_m = 1,5991$$

$$N_p = 1,5726.$$

Iz tih vrijednosti autor zaključuje na veličinu dvoloma glavnih presjeka optičke indikatriše i to

$$Ng - Np = 0,0535 \quad Ng - Nm = 0,0270 \quad Nm - Np = 0,0265.$$

Pokušamo li iz navedenih indeksa loma po kojoj mu drago formuli, koja izražuje ovisnost kuta optičkih osi o veličini indeksa loma Ng , Nm i Np , na pr. po formuli

$$\operatorname{tg} Vg = \frac{Ng}{Np} \sqrt{\frac{Nm^2 - Np^2}{Ng^2 - Nm^2}}$$

(lit. 5, pag. 120)

proračunati veličinu kuta optičkih osi $2Vg$ za vivijanit od Dobrotića, dobit ćemo ovu vrijednost

$$2Vg = 90^\circ 54'.$$

Vidimo, da bi kut optičkih osi $2V$ oko smjera Ng morao biti veći od 90° , odnosno drugim riječima kut oko smjera Np morao bi biti šiljast ($2Vp = 89^\circ 6'$), što bi pokazivalo negativan optički karakter vivijanita od Dobrotića.

Na jednom ne baš osobito lijepo razvitom kristaliću vivijanita iz toga nalazišta mogao sam mjerenjem utvrditi, da kut Ng \wedge c iznosi 27° u tupom kutu β . Mjerenjem prividnoga kuta optičkih osi oko smjera Np okomitoga na (010) pomoću univerzalnoga stolića u konvergentnom svijetlu među segmentima, kojima je indeks loma za Na -svijetlo 1,6476, dobio sam vrijednost

$$2E = 103\frac{1}{4}^\circ \text{ u } Na\text{-svijetlu.}$$

Poslužimo li se gore navedenom vrijednošću za Nm vivijanita od Dobrotića, moći ćemo iz netom navedene vrijednosti prividnoga kuta optičkih osi $2E$ oko smjera Np izračunati pravi kut optičkih osi oko istoga smjera. Račun daje

$$2Vp = 107^\circ 45'$$

odnosno

$$2Vg = 72^\circ 15'.$$

Ovu vrijednost za pravi kut optičkih osi ne treba smatrati sasvim definitivnom i to zbog potrebe, da se revidira Nm , zatim zbog toga, što sam kut optičkih osi mjerio u svijetlu nešto različite valne dužine ($\lambda = 589,3m\mu$) od valne dužine svijetla, u kojemu je određen indeks loma Nm ($\lambda = 580 m\mu$), ma da ta razlika nije velika, te konačno zbog toga, što kristalić vivijanita od Dobrotića, na kojem sam vršio mjerenja, nije bio baš idealan za takva određivanja. Smatram ipak, da odstupanja te vrijednosti od prave vrijednosti kuta $2V$, koju bi trebalo odrediti daljim mjerenjima na preparatima prikladnijim u tu svrhu, ne će biti veća od $\pm 1^\circ$ do $\pm 2^\circ$.

Promatranjem u bijelom svijetlu lijepo se vidi, da je disperzija kuta optičkih osi oko tupe raspolovnice Np ukrštena $r > v$, odakle slijedi, da disperzija oko šiljaste raspolovnice Ng mora biti $r < v$ i horizontalna.

Između vrijednosti za pravi kut optičkih osi, koji sam odredio za vivijanit od Dobrotića

$$2Vg = 72^{\circ} 15'$$

i vrijednosti, koja slijedi iz indeksa loma N_g , N_m i N_p navedenih u lit. 1, pag. 138

$$2Vg = 90^{\circ} 54'$$

postoji dakle velika razlika od $18^{\circ} 39'$. Ta je razlika tolika, da se ona ne može objasniti eventualnom netočnošću instrumenata i metoda, po kojima su vršena određivanja.

Sve to nužno nas upućuje na zaključak, da se svi kvantitativni podaci za optička svojstva vivijanita od Dobrotića iznijeti u radnji lit. 1, pag. 138 moraju prije definitivnoga unošenja u naučni mineraloški materijal podvrgnuti temeljitoj reviziji, jer su netočni i u sebi kontradiktorni. Kako sasvim prethodna ispitivanja, koja sam na vivijanitu iz toga nalazišta izvršio, pokazuju, taj će vivijanit po svojim optičkim svojstvima u svemu odgovarati vivijanitima iz mnogih nalazišta po svijetu, kojima je kut potamnjenja $Ng \wedge c$ oko 29° , a kut optičkih osi $2V = +73^{\circ}$ do $+74^{\circ}$.

Početak mjeseca listopada 1952.

U Zagrebu.

LITERATURA

1. VUNJAK N., O nalasku vivijanita u pegmatitima planine Pasjače kod Prokuplja. — Geološki anali Balkanskoga poluostrva, XIX (1951) 137—140.
2. DES CLOIZEAUX A., Manuel de minéralogie; tome II, Paris 1874—1893.
3. LACROIX A., Minéralogie de la France et de ses colonies, tome IV, Paris 1910.
- 4a. ROSICKÝ V., Krystallografické zprávy. 3. Vivianit z Košťálova v Čechach. — Rozpravy České Akademie, třída II, ročník XVII (1908), číslo 28, 17—20.
b) ROSICKÝ V.: Krystallographische Notizen. 3. Vivianit von Valdic in Böhmen. — Bulletin international de l'Académie des Sciences XIII (Prague 1908) 38—43.
5. ROSENBUSCH H., Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien. Band I, erste Hälfte. — Fünfte, völlig umgestaltete Auflage von E. A. Wülfing. Stuttgart 1921/24.

Ljudevit Barić, Zagreb

ÜBER DIE OPTISCHEN EIGENSCHAFTEN DES VIVIANITS AUS DEM PASJAČA-GEBIRGE

1. Für die gegenseitige Beziehung der geometrischen und optischen Elemente des Vivianits von Dobrotić im Pasjača-Gebirge wird in Lit. 1 die zuerst von DES CLOIZEAUX (Lit. 2, S. 496) in die Literatur eingeführte Beziehung gegeben; diese Beziehung wurde später von verschiedenen Autoren auch illustriert (siehe z. B. Lit. 3, S. 454, Fig. 1).

Spätere Untersuchungen — zuerst jene von V. ROSICKÝ (Lit. 4a, S. 19 beziehungsweise Lit. 4b, S. 40) — zeigten aber, dass DES CLOIZEAUX in seinen Bestimmungen einen Fehler begangen hat und dass die Richtung N_g gegen die kristallographische Achse c im stumpfen Winkel β nicht um 62° , sondern um etwa 28° geneigt ist.

2. Wenn man aus den in Lit. 1, S. 138 angeführten Brechungsindizes N_g , N_m und N_p die Grösse des optischen Achsenwinkels berechnen versucht, dann wird man für die Grösse des erwähnten Winkels um die Richtung N_g

$$2V_g = 90^\circ 54'$$

erhalten.

3. Die von mir ausgeführten vorläufigen mikroskopischen Untersuchungen an einem Vivianitkristall aus dem anfangs erwähnten Fundort zeigen, dass in Lit. 1 weder die angegebene Grösse des Winkels $N_g \wedge c$ noch die Brechungsindizes N_g , N_m und N_p dem tatsächlichen Befund entsprechen. Obwohl dieses Kriställchen für mikroskopische Untersuchungen nicht eben geeignet war, konnte ich doch feststellen, dass der Winkel $N_g \wedge c = 27^\circ$ im stumpfen Winkel β beträgt. An einem Spaltstück konnte ich nach der theodolitmikroskopischen Methode mittels des Universalrechtsschens im konvergenten Licht zwischen den Segmenten mit $n_{Na} = 1,6476$ für die Grösse des scheinbaren optischen Achsenwinkels um die senkrecht auf die Spaltfläche (010) stehende Richtung N_p im Na-Licht

$$2E = 103\frac{1}{4}^\circ.$$

ausmessen. Wenn wir nach Lit. 1, S. 138 $N_m = 1,5991$ nehmen, dann können wir den wahren Winkel der optischen Achsen um die Richtung N_p

$$2V_p = 107^\circ 45'$$

berechnen. Daraus folgt

$$2V_g = 72^\circ 15'.$$

Die eben erwähnten Angaben für den wahren optischen Achsenwinkel dürfen nicht als vollkommen endgültig angenommen werden und zwar deswegen, weil N_m revidiert sein muss und weiterhin deswegen, weil der optische Achsenwinkel von mir im Na-Licht gemessen wurde, während der Brechungsindex N_m in Lit. 1, S. 138 im Licht mit $\lambda = 580 \text{ m}\mu$ bestimmt wurde. Die noch endgültig an besseren mikroskopischen Präparaten zu bestimmende Grösse des optischen Achsenwinkels $2V$ wird aber trotz alledem nicht wesentlich von der Grösse $2V_g = 72^\circ 15'$, die ich bekommen habe, abweichen.

4. Zwischen der letzterwähnten Grösse des optischen Achsenwinkels und der aus den in Lit. 1, S. 138 angegebenen Brechungsindizes berechneten Grösse dieses Winkels

$$2V_g = 90^\circ 54'$$

besteht also ein grosser Unterschied von $19^\circ 39'$. Er ist zu gross, um ihn durch eine eventuelle Ungenauigkeit der Instrumente und Methoden erklären zu können. Daraus folgt aber, dass alle in Lit. 1 angeführten quantitativen Angaben einer gründlichen Revision bedürfen und zwar deswegen, weil sie ungenau und in sich widerspruchsvoll sind.