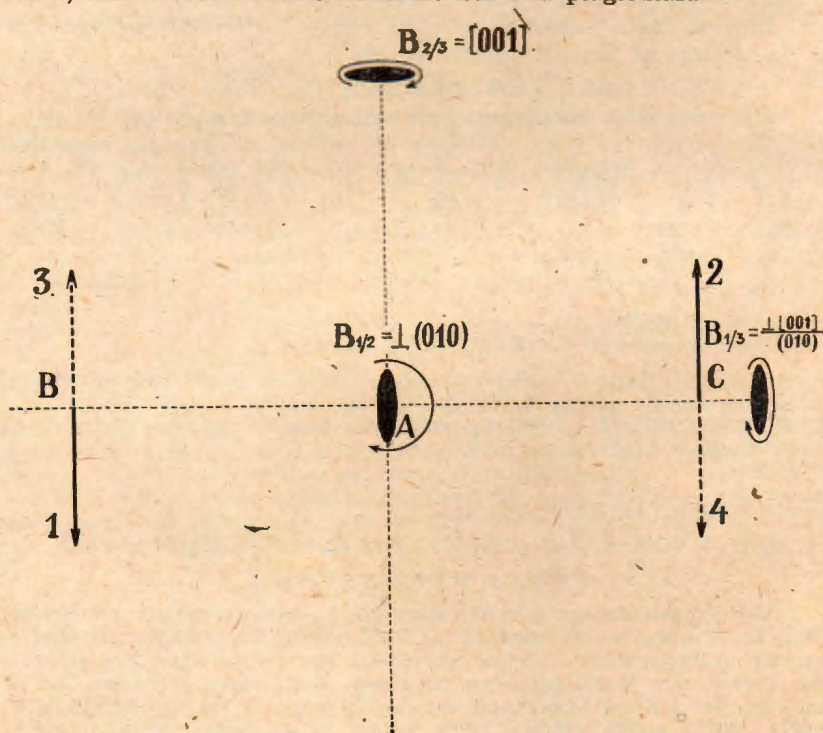


LJUDEVIT BARIĆ

OSVRT NA NEKE TVRDNJE U RADU O PETROGRAFSKOM  
SASTAVU ŠIRE OKOLICE LUKOVSKJE BANJE  
NA KOPAONIKU

Pred nedugo vrijeme objavljen je u Geološkim analizama rad o petrografskom sastavu šire okoline Lukovske Banje na Kopaoniku (lit. 1). Potrebno je upozoriti na to, da su neki podaci u tom radu u sebi protuslovnii. Drugim riječima sa njima se ne valja služiti, dok ne budu naknadnim ispitivanjima provjereni odnosno dok se njihova međusobna protuslovlja ne objasne.

1) Na 131. strani navodi se rješenje jednoga kompliciranoga plagioklasnoga sraslaca (četvorka) sa šest sraslačkih osi, koje vežu svaki od šest mogućih parova između četiri pravilno srasla pojedince. Prije nego prijedemo na diskusiju spomenutoga rješenja, neka budu ovdje na što jednostavniji način opisane neke poznate pravilnosti, koje se opažaju na kompliciranim sraslačkim tvorevina, kakve osobito često nalazimo baš kod plagioklasa.



Slika 1.

Zamislimo na pr., da u nekom kristalu imamo jedan smjer, koji (vidi sl. 1) neka u slici ide od točke B u ravnini crtnje dižući se nad tu ravninu, što ćemo u slici prikazati punom strelicom 1. Uzmimo nadalje, da u točki A ide okomito na ravninu slike digira. Da govorimo konkretnije, neka ta digira predstavlja sraslačku os između dva srasla plagioklasna pojedinca 1 i 2, koji su srasli po albitnom zakonu. Prema našoj pretpostavci, da je sraslačka os  $B\frac{1}{2} = \perp (010)$  okomita na ravninu slike, odgovara ravnina slike drugom pinakoidu (010) samom. Nakon zakreta od  $180^\circ$  oko sraslačke osi  $B\frac{1}{2}$  element 1 prvoga pojedinca zauzet će položaj elementa 2 drugoga pojedinca, koji će se od točke C u ravnini crtnje dizati nad tu ravninu isto, kao što se i istovrsni element 1 prvoga od oba srasla pojedinca diže od točke B.

Zamislimo sada dalje, da postoji još i treći pojedinac u našem sraslacu, koji je sa drugim pojedincem povezan sraslačkom osi [001], t. j. trećom kristalografskom osi (karlovarski zakon) ili — kako bismo mogli označiti —  $B\frac{2}{3} = [001]$ , ako slično kao i prije sa B označimo sraslačku os, a sa indeksima s desne njezine strane ona dva pojedinca, koja su njom povezana. Treća kristalografska os [001] ležeći u drugom pinakoidu položena je naravno okomito prema normali na drugi pinakoid. Ako u sl. 1 — kako smo rekli — ravnina slike predstavlja baš sam drugi pinakoid, tad će se treća kristalografska os moći nacrtati baš u ravnini slike. Neka ona odgovara vertikalnom pravcu u sl. 1, kraj čijega gornjega kraja ćemo prema netom spomenutom napisati oznaku  $B\frac{2}{3} = [001]$ . Uslijed djelovanja te sraslačke osi, t. j. te digire element 2 drugoga individuuma preslikat će se u položaj 3 tako, da će se smjer 3 od točke B spuštati pod ravninu slike toliko, koliko se smjer 2 od točke C diže nad tu ravninu. Slično će se djelovanjem te digire element 1 preslikati u položaj 4.

Iz slike se neposredno može razabrati, da se položaj smjera 3 može izvesti ne samo iz položaja smjera 2 zakretom za  $180^\circ$  oko  $B\frac{2}{3} = [001]$ , nego se položaj toga smjera može izvesti i iz smjera 1 zaokretom za  $180^\circ$  oko smjera  $B\frac{1}{3}$ , koji leži u ravnini slike prolazeći kroz presjek A smjerova  $B\frac{1}{2}$  i  $B\frac{2}{3}$  okomito na njih. To nije ništa drugo nego opće pravilo, koje kaže, da dvije među sobom okomite digire ne mogu same za sebe postojati, nego da mora u tom slučaju postojati i treća digira okomita na prve dvije prolazeći kroz njihov presjek. Za primjer prikazan na slici 1 možemo prema tomu reći ovo: ako imamo tri pojedinca, od kojih su dva (1 i 2) srasla po albitnom zakonu  $\{B\frac{1}{2} = \perp (010)\}$ , a druga dva (2 i 3) po karlovarskom zakonu  $\{B\frac{2}{3} = [001]\}$ , tad postoji pravilan sraslački položaj i između pojedinaca 1 i 3. Pravilnost se sastoji u tom, da se položaj kojega mu drago smjera pojedinca 3 dađe izvesti iz položaja istovrsnoga smjera pojedinca 1 zakretom za  $180^\circ$

oko smjera  $B^{1/3}$ , koji leži u ravnini slike, t. j. u našem specijalnom slučaju u drugom pinakoidu (010) i ide okomito na smjer  $B^{2/3}$ , t. j. na treću kristalografsku os [001]. Obično smjer  $B^{1/3}$  u tom specijalnom slučaju označujemo ovako

$$B^{1/3} = \frac{\perp [001]}{(010)}$$

Prema FEDOROV-u zovemo takve sraslačke zakone kompleksnim zakonima za razliku prema prije spomenutim okomičnim i bridnim sraslačkim zakonima. Tri pojedinca srasla na netom opisani (ili analogni drugi) način zovemo trojkom ili trijadom. Takav trojak ili trijada karakterizirani su sa tri međusobno okomite sraslačke osi, od kojih jedna uvijek odgovara okomičnom sraslačkom zakonu, druga bridnom i treća kompleksnom zakonu. Ako smo u trojku uspjeli riješiti, kakve su sraslačke osi za dva para od tri srasla pojedinca, tad za treći par simbol sraslačke osi ne može biti kakavgod, nego on nužno slijedi iz simbola već određenih dviju sraslačkih osi.

Rađi li se o pravilno sraslom četvorku, tad i u tom slučaju vrijede svà razmatranja, koja smo dosad učinili, uz dodatak, da ćemo mjesto tri međusobno okomite sraslačke osi kod trojka imati sada tri para međusobno okomitih sraslačkih osi, što se bez daljega može razabrati i iz sl. 1, pa se na tom ne ćemo dalje zadržavati.

Prijedimo sada na rješenje četvorka publicirano na 131. strani u lit. 1, pa pokušajmo razmotriti na pr. odnose među sraslim pojedincima 1, 2 i 3. Ako su drugi i treći pojedinac srasli po karlovarskom zakonu  $\{B^{2/3} = [001]\}$  a prvi i treći pojedinac po kompleksnom karlovarsko-albitnom zakonu  $\{B^{1/3} = \frac{\perp [001]}{(010)}\}$ , tad prvi i drugi pojedinac nužno moraju biti srašteni po albitnom sraslačkom zakonu  $\{B^{1/2} = \perp (010)\}$  i ni po kakvom drugom zakonu. Ako su dakle sraslačke osi za karlovarski i kompleksni karlovarsko-albitni zakon ispravno riješene, tad je isključeno, da bi sraslačka os  $B^{1/2}$  bila [010], to jest da bi netom spomenuti par bio povezan periklinskim zakonom, kako se to na citiranom mjestu tvrdi. Diskusija publiciranih podataka nužno nas dakle dovodi do negativnoga rezultata, da je tumačenje 6 sraslačkih osi dano na str. 131 spomenute radnje u sebi protuslovno i prema tomu nemoguće.

Ako bismo htjeli sada pristupiti rješenju pitanja, o čemu se zapravo kod te komplicirane sraslačke tvorevine radi, to jest ako bismo uz spomenuti negativni rezultat htjeli za navedeni četvorak dati rješenje, koje bi bilo u skladu sa faktičnim stanjem stvari, tad treba napomenuti, da se to na temelju podataka, koji su publicirani, ne može izvršiti. Bit će potrebno, da se za to izvrše nova što potpunija mjerenja. Samo se po sebi razumije, da će se za ključci, koji su navedeni iza mjerenja (lit. 1, pag. 131), smjeti povlačiti eventualno tek onda, kad se na temelju tih mjerenja bude moglo reći, o čemu se zapravo radi. Zasad su oni preuranjeni.

2) Ukratko bi se možda trebalo između ostaloga osvrnuti još na tvrdnju navedenu na str. 130 u lit. 1 (ukoliko se ne radi o štamparskoj pogreški). Za sanidin se tu spominje, da »se javlja u pravilnim četverostranim oblicima sa zarubljenim uglovima. Oba indeksa loma ima manja od 1,530, a negativni kut optičkih osi iznosi skoro  $90^{\circ}$ «. Nadalje se spominje, da je dvolom sanidina manji od dvoloma plagioklasa.

Na temelju spomenutih optičkih svojstava sasma je isključeno, da bi se tu radilo o sanidinu. Svi autori — kako prije, tako i sada — suglasno navode kao bitnu karakteristiku sanidina malen kut optičkih osi, čija veličina se može smanjiti sve do  $0^{\circ}$  (vidi na pr. lit. 2, pag. 306). Ako se naknadnim ispitivanjima, koja treba izvršiti, ustanovi, da se tu radi o mineralu iz skupine glinenaca, tad nije isključeno, koliko se to može prosuditi po publiciranim optičkim svojstvima, da bi to mogao biti mikrolin. Pri opisu na citiranom mjestu ne spominje se doduše rešetkasta struktura, koja je za mikroklin vrlo karakteristična. Pomanjkanje te strukture, koja je posljedica kombinacije sraslačkih lamela po albitnom i periklinskom zakonu, nije međutim smjelo spriječiti autora u donošenju zaključka, da se tu možda radi o mikroklinu. U poznatom WINCHELLOvom udžbeniku (lit. 2, pag. 310) spominje se na primjer, da je »mikroklin bez mnogostrukoga srastanja sasma rijedak, ali ne nepoznat«. CHUDOBA (lit. 3, pag. 136) kaže također slično, da se »na temelju potamnjenja na (001) mora ustanoviti, da postoje i mikroklini, koji nijesu sraslaci«. Tu je činjenicu, na koju je već 1921. godine upozorio ALLING, nedavno osobito oštro naglasio A. P. WILSON (lit. 4, pag. 219) spominjući, da nazočnost ukrštenih lamela u kalijskom glinencu može poslužiti kao dokaz za triklinsku simetriju, to jest da se radi o mikroklinu, a ne o ortoklasu, »ali odsutnost takvoga srastanja u (001) nije još dovoljan dokaz, da bi glinenac bio monoklinski ortoklas. Mogu postojati mikroklini i bez srastanja«.

#### LITERATURA

1. PROTIC M., Petrografski sastav šire okoline Lukovske Banje na Kopaoniku. — Geološki anali Balkanskoga poluostrva, knjiga XX (Beograd 1952) 125—135.
2. WINCHELL A. N. and WINCHELL H., Elements of optical mineralogy. Part. II. Descriptions of minerals. Fourth ed. New York—London 1951.
3. CHUDOBA K., Gesteinsbildende Mineralien. Freiburg im Breisgau 1932.
4. WILSON A. F., Some unusual alkali-felspars in the Central Australian charnockitic rocks. — Mineralogical Magazine XXIX (1950) 215—224.

Pri kraju mjeseca svibnja 1953. god.  
U Zagrebu.

Ljudevit Barić

EINIGE BEMERKUNGEN ZUR ARBEIT ÜBER DIE PETROGRAPHISCHE BESCHAFFENHEIT DER WEITEREN UMGEBUNG VON LUKOVSKA BANJA IM KOPAONIK

ZUSAMMENFASSUNG

Die Deutung des Plagioklasvierlings, wie sie in der Arbeit von M. Protić: Petrografski sastav šire okoline Lukovske Banje na Kopaoniku (Geološki anali Balkanskog poluostrva knj. XX, Beograd 1952.), Seite 131, gegeben ist, ist unhaltbar, da sie in sich widerspruchsvoll ist. Für die Zwillingachsachse der Individuen 1 und 3 zum Beispiel wird die Normale zur dritten Achse im zweiten Pinakoid angegeben (Komplezzwilling Albit-Karlsbad). Die Individuen 2 und 3 stellen einen Karlsbader Zwilling dar. Die Individuen 1 und 2 müssen folglich nach dem Albitgesetz verwachsen sein. Demgegenüber wird aber unbegreiflicherweise für die Individuen 1 und 2 das Periklingesetz angegeben.

In der Arbeit werden auf Seite 130 für Sanidin die folgenden mikrophysiographischen Merkmale angegeben: Brechungsindices kleiner als 1,530, Doppelbrechung schwächer als die Doppelbrechung der Plagioklasse, der optische Achsenwinkel beträgt angeblich fast  $-90^\circ$ . Nach diesen Eigenschaften zu urteilen ist es ausgeschlossen, dass in diesem Fall Sanidin vorliegt. Vielleicht hat man es hier mit einem unverzwillingten Mikroklin zu tun.

Die erwähnten Widersprüche können nur durch neue möglichst vollständige mikroskopische Untersuchungen gelöst werden.