

Katarzyna JARMOŁOWICZ-SZULC

Instytut Geologiczny CUG, Warszawa

ZASTOSOWANIE METODY TRAKOWEJ DO DATOWANIA MINERAŁÓW
Z FRAGMENTU PÓŁNOCNEJ OSŁONY GRANITU KARKONOSZY
NA TLE INNYCH METOD GEOCHRONOLOGICZNYCH

Streszczenie. Blok karkonosko-izerski był od lat przedmiotem badań geochronologicznych metodami K-Ar i Rb-Sr. Kolejnym krokiem są przeprowadzone ostatnio oznaczenia metodą wytrawialnych śladów rozpadu promieniotwórczego - metodą trakową. W referacie dokonano zestawienia wszystkich starszych i nowszych datowań granitu karkonoskiego i skał jego osłony. Dotychczasowe oznaczenia dla granitu karkonoskiego są zgodne z datowaniem trakowym (wartości bliskie 300 mln lat). Wyraźne różnice występują natomiast dla skał osłony. Część datowań trakowych (rejon na N od Starej Kamienicy) bliska jest wcześniejszym oznaczeniom Rb-Sr, część zaś (rejon Szklarska Poręba - Stara Kamienica) wyraźnie od nich niższa, a zbliżona do wartości K-Ar. Wymaga to różnej interpretacji obu obszarów, przy czym niższe wartości wieku interpretować można jako obniżone na skutek wpływu ciśnienia granitowego podścielającego tę część swej północnej osłony.

Metodę wytrawialnych śladów rozpadu promieniotwórczego, czyli metodę trakową, zastosowano do badań geochronologicznych fragmentu północnej osłony granitu Karkonoszy w jego wschodniej partii - na obszarze między Szklarską Porębą na południu a Pasiecznikiem i Barcinkiem na północy.

Na obszarze bloku karkonosko-izerskiego przeprowadzane były już wcześniej oznaczenia K-Ar (Borucki 1966, Przewłocki et al 1962, Depciuch i Lis 1971) i Rb-Sr (Przewłocki et al. 1962, Borkowska et al. 1980) i oznaczenia trakowe stanowią kolejny krok geochronologicznego poznania tego rejonu Sudetów.

Cechą charakterystyczną układu uran - trak w minerałach jest jego wrażliwość na podgrzanie. Ślady rozszczepienia są stabilne tylko w pewnym, swoistym dla danego minerału przedziale temperatur, powyżej których ulegają zabliznieniu, czyli zanikają. Można przyjąć za Harrison et al (1978) że dla tytanitu T_c układu trakowego wynosi około 250°C, dla cyrkonu - około 200°C. Powyżej tych temperatur ślady są niestabilne.

Wartości wieku minerałów uzyskane metodami trakowymi są wprost proporcjonalne do zagęszczenia śladów w kryształach. Podgrzanie powyżej temperatury zamknięcia danego minerału powoduje więc cofnięcie "zegara trakowego". Toteż w sąsiedztwie dużej intruzji spodziewać się można obniżenia wieku.

Na badanym terenie taką intruzją jest granit karkonoski. Datowanie trakowe minerałów z kompleksu izerskiego może dać odpowiedź na pytanie, czy istnieje i jakiego jest rodzaju wpływ granitu Karkonoszy na sąsiadujące z nim skały.

Dotychczasowe oznaczenia wieku granitu karkonoskiego przedstawione są w tabeli 1. Oznaczenia Przewłockiego et al. (1962) datują ten granit na 304 mln lat (metodą Rb-Sr) i 282 mln lat (metodą K-Ar). Borkowska et al. (1980) uznają uzyskaną dla muskowitu z leukogranitu i biotyty z gnejsów izerskich wartość 310-320 mln lat za odpowiadającą posttektonicznemu umiejscowieniu granitu. Oznaczenia Boruckiego (1966) podają wartości 299-310 mln lat metodą K-Ar dla biotyty, co jest bliskie oznaczeniom podawanym później przez Depciucha i Lisa (1971) dla kilkunastu próbek świeżego, niezwiędniętego biotyty z różnych partii granitu Karkonoszy. Przeprowadzone oznaczenie trakowe dla tytanitu dało wynik bliski cytowanym powyżej datom (326-32 mln lat). Trzy metody geochronologiczne zgodnie więc datują granit karkonoski na około 300 mln lat.

Inaczej jest w przypadku skał północnej osłony (tabela 2). Oznaczenia Rb-Sr podają wartości 450-500 mln lat jako wiek plutonicznego kompleksu bliskich chemicznie granitów rumburskich i gnejsów izerskich (Borkowska et al. 1980). Cytowane w literaturze datowania K-Ar (Siemieniuko w H. Teisseyre 1964, Sedlatski w Burchart 1971) bliskie są wartościom karbońskim, a nawet niższe. Podobne, choć nie tak zróżnicowane, wyniki uzyskano metodą K-Ar dla kilku próbek omawianego regionu (310 - 320 - 372 mln lat). Wyniki oznaczeń trakowych natomiast (cztery próbki tytanitu i dwadzieścia dwie cyrkonu - dokładne wyniki zamieszczone są w pracy Jarmołowicz-Szulc 1983) mieszczą się w dwu grupach - jednej, bliskiej wartościom uzyskanym różnymi metodami dla granitu karkonoskiego (a więc około 300 mln lat) i drugiej - wyraźnie powyżej 400 mln lat. Tak charakterystyczny układ wartości wymagał prześledzenia w przestrzeni, tzn. w funkcji odległości od powierzchniowego kontaktu granitu z osłoną w Szklarskiej Porębie. Istnienie i rodzaj zależności dat trakowych od odległości od ciała granitowego zbadano wzdłuż kilku kierunków ze względu na kształt intruzji i jej osłony w badanym rejonie. Niezależnie od przebiegu takiego "przekroju geochronologicznego" układ wartości wieku dla obu minerałów jest analogiczny i region pomiędzy Szklarską Porębą a Pasiecznikiem i Barcinkiem zróżnicowany jest na dwie części - południową (bliżej kontaktu) o niższych datach i północną (dalej od kontaktu) - o wyższych. Skok wartości wieku przypada w rejonie pasa łupkowego Starej Kamienicy - stanowi on jak gdyby strefę przejściową, trudno się jednakże co do niej wypowiedzieć, gdyż brak jest w jego obrębie jakichkolwiek oznaczeń geochronologicznych.

Wyniki oznaczeń trakowych tytanitu i cyrkonu regionu na N od Starej Kamienicy, sięgające powyżej 400 mln lat, uznać można - pomimo pewnej różnicy - za zgodne, biorąc pod uwagę różne temperatury zamknięcia systemów trakowych w tytanicie i cyrkonie. Można je zinterpretować jako wiek chłó-

dzenia, to znaczy okres czasu, jaki upłynął od czasu przejścia danego minerału przez odpowiednią izotermę. Wartości te są niższe od oznaczeń Rb-Sr Borkowskiej et al. (1980). Jest to wytłumaczalne biorąc pod uwagę wyższą temperaturę zamknięcia układu Rb-Sr ($300 \pm 25^{\circ}\text{C}$ wg Harrison et al. 1978) w stosunku do układów trakowych.

Wartości uzyskane dla regionu na południe od Starej Kamienicy wyraźnie natomiast odbiegają zarówno od oznaczeń trakowych, jak i Rb-Sr pozostałej części terenu - są od nich wyraźnie niższe (320-360 mln lat). Wiek tytanitu z amfibolitu osłony jest przy tym wyższy aniżeli analogiczne oznaczenie dla granitu karkonoskiego. Oznaczenia z tej części osłony zbliżają się do cytowanych wartości K-Ar z lat sześćdziesiątych, jak również wykonanego ostatnio przez autorkę datowania biotyty z biotytytu Wysokiego Grzbiegu Izerskiego.

Ten układ tłumaczyć można obniżeniem wieku tytanitu i cyrkonu na skutek istnienia w rejonie pomiędzy Szklarską Porębą a Starą Kamienicą źródła ciepła, które zabiłiżniło część istniejących wcześniej śladów. Uzyskane wyniki potwierdzają wysuwaną przez Oberca (1965, 1967, 1972) i Szałamachę J., Szałamachę M. (1968) sugestię co do łagodnego zapadania granitu karkonoskiego pod skały osłony północnej pod kątem kilkunastu stopni. On właśnie byłby tym źródłem ciepła, które spowodowało cofnięcie zegara w części południowej omawianego regionu.

Obecność granitu jest ewidentna w rejonie Szklarska Poręba - Stara Kamienica. Bardziej utrudnione jest wnioskowanie dla obszaru położonego dalej na północ.

Nie wdając się w bardziej szczegółowe rozważania przyjmujemy, że na północ od pasma łupkowego Starej Kamienicy granit może zalegać bardzo głęboko lub też brak go w tej strefie pod skałami osłony (Jermolowicz-Szulc 1983). Obie hipotezy można by uznać za równocenne w obecnym stanie wiedzy, gdyby nie najnowsze oznaczenie K-Ar (Pracownia Mineralogii i Geochronologii Zakładu Petrografii Instytutu Geologicznego) z tego rejonu, które wydaje się przemawiać za istnieniem granitu na dużej głębokości i jego pewnym wpływem na skały osłony. Uzyskana wartość 372 mln lat to wiek pomiędzy pozornym wiekiem uzyskanym dla granitu karkonoskiego a uzyskanym dla kompleksu izerskiego. Inne oznaczenie z tego regionu, choć bliskie jest wartościom hercyńskim, uznać trzeba za заниżone ze względu na niezbyt świeży, zwietrzały biotyt użyty do oznaczenia.

W przypadku starych kompleksów geologicznych celowe jest datowanie kilkoma metodami. Stwarza to bowiem szerokie możliwości interpretacji. Przedstawione wyniki datowań pozwalają sięgnąć w przeszłość geologiczną kompleksu karkonosko-izerskiego. Nie wyczerpują jednakże tematu, gdyż wyjaśnienie rozwoju całego kompleksu w świetle oznaczeń geochronologicznych wymaga dalszych badań.

Tabela 1

Porównawcze zestawienie wyników datowań przeprowadzonych dla granitu karkonoskiego

Rb-Sr	K-Ar	Metoda trakowa (FT)
304 mln lat (Przewłocki et al. 1962)	282 mln lat	326-32 mln lat (Jarmołowicz-Szulc 1983)
310-320 mln lat (Borkowska et al. 1980)	299-310 mln lat (Borucki 1966)	
	294-307 mln lat (Depciuch, Lis 1971)	

Tabela 2

Porównawcze zestawienie wyników datowań skał północnej osłony metamorficznej granitu Karkonoszy

Rb-Sr	K-Ar	Metoda trakowa (FT)
450-500 mln lat (Borkowska et al. 1980)	291-239-364 mln lat (Sedletski w Burchart 1971)	Tytanit: 361 ± 41 mln lat 487 ± 43 mln lat
	310-322 mln lat 372 mln lat (Jarmołowicz-Szulc dane niepubl.)	Cyrkon: 324 ± 23 mln lat (389 ± 37) - (469 ± 51) mln lat (Jarmołowicz-Szulc 1983)

LITERATURA

- Borkowska M., Hameurt J., Vidal P., 1980, Origin and age of Izera gneisses and Rumburk granites in the Western Sudetes; Acta Geol. Pol. 30, 121-146.
- Borucki J., 1966, Wstępne wyniki datowań bezwzględnych K-Ar granitoidów dolnośląskich; Kwart. Geol. 10, 1-7.
- Burchart J., 1971, Wiek bezwzględny skał polskich (katalog oznaczeń geochronologicznych); Rocznik PTG XLI, 241-255.
- Depciuch T., Lis J., 1971, Wiek bezwzględny K-Ar granitoidów masywu Karkonoszy; Kwart. Geol. 15, 855-861.

- Harrison T.M., Armstrong R.L., Naeaeer C.W., Harakal J.E., 1978, Geochronology and thermal history of the coast plutonic complex near Prince Rupert, BC; *Can. Journal of Earth Sci.* 16, 400-410.
- Jermolowicz-Szulc K., 1983, Geochronologiczne studium części północnej osłony granitu Karkonoszy przy zastosowaniu metod trakowych; *Arch. Min.* - w druku.
- Oberc J., 1965, Stanowisko tektoniczne granitu Karkonoszy; *Biul. IG*, 191, 69-102.
- Oberc J., 1967, Geologia i surowce bloku karkonosko-izerskiego; *Przewodnik XL Zjazdu PTG w Zgorzelcu*; 58-60.
- Oberc J., 1972, Budowa geologiczna Polski: t. IV. Tektonika, cz. 2, Sudety i obszary przyległe; *Wyd. Geol.*, Warszawa.
- Przewłocki K., Magda W., Thomas H., 1962, Age of some granitic rocks in Poland; *Geochim. Cosmochim. Acta* 26, 1069-1075.
- Szałamacha J., Szałamacha M., 1968, The metamorphic series of the Karkonosze - Izerskie Mountains Block; *Biul. IG* 222, 33-75.
- Teisseyre H., 1964, Serie metamorficzne Sudetów; *Geol. Sud.* vol. IV.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕКОВОГО МЕТОДА ДЛЯ ДАТИРОВКИ МИНЕРАЛОВ
ИЗ ФРАГМЕНТА ПОКРОВА ГРАНИТА КАРКОНОШЕМ НА ФОНЕ
ДРУГИХ ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Р е з ю м е

Уже многие годы блок Карконоше-Изера является предметом геохронологических исследований методами K-Ar и Rb-Sr. В последнее время были получены новые результаты методом треков спонтанного деления ядер урана. В докладе представлено сравнение результатов определения абсолютного возраста гранитного массива Карконошей и горных пород его северного покрова. Прежние и последние трековые определения возраста согласны для гранита, но обнаружены значительные различия возраста горных пород покрова. Некоторые из трековых определений возраста в районе на север от местности Стара Каменица приблизительно равны достигшим результатом полученным методом Rb-Sr, но другие из района Шклярска Поремба - Стара Каменица значительно ниже. Эти результаты указывают на необходимость отдельной трактовки этих двух участков исследованного района.

AN APPLICATION OF FISSION TRACK METHOD TO DATING OF MINERALS
FROM THE PART THE NORTHERN COVER OF THE KARKONOSZE GRANITE
AS COMPARED WITH OTHER GEOCHRONOLOGICAL METHODS

S u m m a r y

Since many years Karkonosze - IZERA Block has been geochronologically investigated using K-Ar and Rb-Sr methods. The recent fission track determinations are the next step there.

The author presents a comparison of older and newer dating results for Karkonoze granite and its cover's rocks. Fission track determination for granitic body is in agreement with the hitherto data by other methods (values of approximately 300 m.y.). Distinct differences occur for the rocks from the cover. The values of a part of fission track data (in the region N to Stara Kamienica) are close to Rb-Sr ones, the other (from the area between Szklarska Poręba - Stara Kamienica) are distinctly lower but close to that of K-Ar.

The different interpretation for both regions is therefore obvious lower apparent ages might be treated as "reset ages" caused by an influence of granitic body which underlies this part of its northern cover.