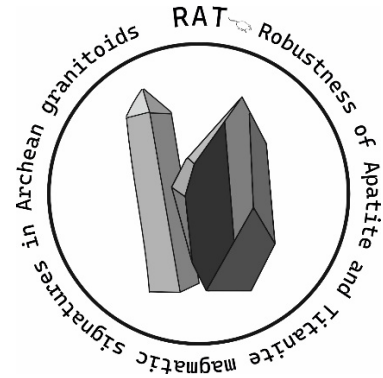


Trwałość sygnatur magmowych apatytu i tytanitu w archaicznych granitoidach



Jednym z najbardziej ekscytujących obszarów geologii jest badanie archaicznej skorupy kontynentalnej, która ma ponad 2,5 miliarda lat. Dostarcza ona cennych informacji na temat wczesnej ewolucji Ziemi. Nie jest to jednak takie proste, gdyż najstarsze skały, w tym najstarsze znane gnejsy Acasta z hadeiku, eonu poprzedzającego archaik (ok. 4,03 mld lat) i inne, młodsze gnejsy wczesnego archaik (3,8-3,6 mld lat) występujące, m.in. w Kanadzie i na Grenlandii (Kraton Północnoatlantycki), na Antarktydzie (Kompleks Napier), w Chinach (Kraton Północnochiński) i w Ukrainie (Tarcza Ukraińska) podległy silnym procesom metamorficznym, które znacząco zatępiły ich pierwotny charakter. W takich skałach, tylko jeden minerał – Cyrkon ($ZrSiO_4$) – zachował informacje o najstarszych wydarzeniach.

Niektóre inne archaiczne kratony, takie jak kraton Kaapvaal (RPA), kraton Pilbara (Australia) i niedawno skorelowany kraton Singhbhum (Indie), zawierają dobrze zachowane plutony datowane na 3,4–3,2 miliarda lat (paleoarchaiczne), które nie podległy późniejszym silnym procesom przeobrażenia. Dlatego też minerały bardziej wrażliwe na późniejsze przemiany niż cyrkon, np. apatyt ($Ca_5[(F, Cl, OH)(PO_4)_3]$) i tytanit ($CaTiSiO_5$) z paleoarchaicznych granitoidów, prawdopodobnie mogą wciąż posiadać swoją sygnaturę magmową i zapisy późniejszych niskotemperaturowych zmian.

Proponowany projekt ma na celu przetestowanie stopnia zachowania sygnatur magmowych apatytu i tytanitu w archaicznych granitoidach w oparciu o kompleksowe badania dobrze zachowanych plutonów z kratonów Kaapvaal i Singhbhum.

Apatyt i tytanit mogą zawierać wiele podstawień pierwiastków śladowych dlatego są coraz częściej wykorzystywane do opisu procesów magmowych, metamorficznych i hydrotermalnych, interesujących dla tego projektu. Nadają się również do datowania metodą U-Pb, która pozwala określić wiek ich powstania lub zarejestrować późniejsze zmiany (np. wnikanie fluidów). Podczas datowania U-Pb można mierzyć skład pierwiastków śladowych. Najnowsza metoda datowania apatytu Lu-Hf otwiera możliwość uzyskania wieku apatytu, który jest bardziej odporny na resetowanie niż tradycyjne datowanie U-Pb. W ramach tego projektu planowane jest połączenie takich najnowocześniejszych metod. Dodatkowo, szczegółowe obrazowanie apatytu i tytanitu pozwolą na właściwą interpretację ich składu, wieku i dowodów teksturalnych dotyczących różnych procesów, które miały wpływ na skały. Takie badania zapewnią kompleksowe podejście do rozpoznania złożonej ewolucji najstarszej skorupy kontynentalnej.

Badania apatytu i tytanitu mogą ujawnić informacje o systemach hydrotermalnych wczesnej Ziemi, które są szczególnie interesujące, ponieważ mogły potencjalnie pomóc w tworzeniu warunków dla rozwoju życia. Jednak przy takiej debacie, autorzy badań muszą mieć pewność, że systemy hydrotermalne są w rzeczywistości archaiczne. Apatyt i tytanit są odpowiednie do datowania takich procesów.

Celem projektu jest także stworzenie geochemicznej bazy danych dla apatytu i tytanitu, która znacząco powiększy dostępny zbiór danych z archaicznych granitoidów. Pozwoli to na przetestowanie i weryfikację istniejących diagramów dyskryminacyjnych oraz potencjalnie stworzenie nowych diagramów odpowiednich do zrozumienia najstarszej ewolucji Ziemi.

Projekt dotyczy aspektów regionalnych (ewolucja granitoidów w Indiach i Republice Południowej Afryki); globalnych (stopień zachowania sygnatury magmowej apatytu i tytanitu); oraz metodologicznych (testowanie, weryfikacja i proponowanie nowych diagramów dla apatytu i tytanitu). Dlatego wyniki będą interesujące dla międzynarodowej publiczności i będą mogły zostać opublikowane w czasopiśmie o dużym wpływie.