Oponentní posudek bakalářské práce

Geochemická charakteristika magmatických hornin ofiolitových komplexů

Johana Kešnerová

Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova

Sestavil RNDr. Pavel Hanžl, Dr., Česká geologická služba

Bakalářská práce J. Kešnerové velmi stručně shrnuje geologické, geotektonické a geochemické charakteristiky ofiolitových komplexů a získané znalosti aplikuje na geochemickou interpretaci vulkanických hornin jednotky Ulaan Shand v zóně Velkých jezer západního Mongolska.

V rešeršní části se autorka snaží popsat v 1. kapitole vývoj názorů na vznik ofiolitů, jejich strukturu a geotektonickou klasifikaci a ve 2. kapitole jejich geochemickou charakteristiku.

Zde schází alespoň zmínka o termínu „Steinmann Trinity" popisující prostorovou asociaci serpentinitů, polštářových láv a radiolaritů v Alpách a Apenninách (Steinmann 1905 et Bernouilli et al. 2003). První dvě věty z kapitoly 1.1 se spíše hodí na začátek kapitoly 1.2. Popisu struktury ofiolitu by velmi prospěl obrázek s idealizovaným profilem neboť text je chaotický a nejednoznačně formulovaný. U ultramafických hornin je stručně popsáno minerální složení, které však není zmíněno u gaber či bazaltů a zcela je pominut charakter nejsvrchnější sedimentární vrstvy. Zmínka o boninitu zde pak působí dost neorganicky.

Název kapitoly 1.3 by mohl více odpovídat jejímu obsahu, který popisuje geotektonické postavení ofiolitů na základě členění, které definoval Pearce (2014). Popisům jednotlivých prostředí vzniku ofiolitů schází jednotná struktura textu pro popisované typy (např. geotektonická pozice, geochemické rysy/složení, geneze, příklad....). V této kapitole autorka používá četné termíny jako N-MORB, E-MORB či C-MORB, ochuzení, obohacení nebo krustální kontaminace bez vysvětlení co znamenají. U příkladu zaobloukového ofiolitu East Sulawesi schází citace zdroje.

V kapitole 2 autorka popisuje diagramy používané pro geochemické klasifikace a charakteristiky, které mohou být využity pro interpretaci ofiolitových komplexů. Pochopení kapitoly by prospělo, kdyby v úvodu bylo definováno, co to jsou mobilní či nemobilní prvky často v textu zmiňované, zvláště když v textu ze kterého autorka vychází (Pearce 2014) je to velmi dobře popsáno. U popisu TAS diagramu schází charakteristika oxidů na ose *y*, také by mělo být popsáno, jak se identifikují boninity, které není doporučeno klasifikovat digramem TAS.

První věta popisu poměru Th/Nb v kapitole 2.3 je špatně formulovaná. Velikost anomálie ve „spider plotu" závisí na obou okolních prvcích. Obecně tato kapitola trpí tím, že se autorka pokusila zkrátit již velmi hutný originální text.

Kapitola 3 popisuje metodiku práce s reálnými geochemickými daty, Část 3.3 Geologické podmínky však již patří do samostatné kapitoly, a ne do metodiky.

Cai et al. (2015) nedefinuje rozdělení CAOB na tři části, daleko používanější je členění na kazašská a mongolská „koláž" (Xiao et al. 2015) nebo kazašská a mongol-ochotská oroklina.

Hanžl et al. (2019) dělí mongolskou část CAOB na čtyři a ne na pět části. Mongol-ochotský oceán už je trochu jiný příběh.

Studované vzorky byly odebrány z jednotky Ulaan-Shand na jižních svazích horského hřbetu Khantaishir, která patří do zóny Velkých jezer (Lake Zone). Podle geologického popisu, popisu vzorků v příloze i geologické literatury nejde o ofiolit, ale o komplex hornin patřící vulkanickému oblouku a přilehlým pánvím. V abstraktu je mylně uvedeno, že vzorky jsou z jednotky Mongolský Altaj. Na obrázku 3.2 schází zdroj a typ satelitního snímku.

Vlastní výsledky práce (popis geochemických dat v jednotlivých diagramech) jsou shrnuty v kapitole 4. Kapitola 4.1 se jeví jako nadbytečná kopírující pouze název celé kapitoly. Naopak další členění po jednotlivých diagramech je příliš podrobné. Standardní postup je shrnout podobné grafy do kapitol: klasifikace hornin, „spider plots", geotektonická a genetická charakteristika. Jednotlivé diagramy musí být popsány z hlediska pozice vlastních dat, a ne toho co graf znamená. To mělo být (někdy tomu tak je) v rešeršní části práce. Pro popis vzorků je také vhodnější použít symboliku pro skupiny hornin (vulkanity, intruziva) a ne mít pro každý vzorek unikátní symbol (to je vhodné pro trendové diagramy). Pokud se v textu mluví o poměru prvku nebo anomálii je vhodné to doplnit konkrétním číselným údajem či rozmezím hodnot (např. u Eu anomálie či poměru Th/Nb). V textu schází odkazy na obr. 4.2

Kapitola 4.2 Diskuze by měla být samostatně na úrovní hlavní kapitoly. Je napsána celkem logicky, stále se tu ale nikde neobjevila zmínka o tom, že v interpretovaném datasetu byly kromě vulkanických hornin i granit a Cpx kumuláty, to znamená intruzivní horniny.
S rezervou je tedy třeba brát tvrzení, že horniny vznikaly prostředí před- či zaobloukové pánve.

Obrázky doprovázející text nevyužívají celou šířku stránky a jsou tak často špatně čitelné. Obzvláště je to zřejmé u geochemických diagramů, které jsou nejen různě velké, ale některé z nich jsou i deformované. Geologická mapa na obrázku 3.1. je špatně citovaná, správně je Tumurtogoo et al. (1998).

Úroveň práce snižuje nepřehledně strukturovaný a místy se opakující text. Často jde o doslova přeložené texty, které postrádají strukturu české věty. Někdy drhne i terminologie, ale to vyplývá z toho, že ne vždy existují zavedené české ekvivalenty. Přesto je třeba dbát, aby termíny byly psány správně (např. wehrlit ne werhit) a jednotně. Do textu nelze vkládat skloňované anglické termíny nebo náhodně střídat českou a anglickou terminologii. Také je třeba upozornit na to, že v češtině se názvy geologických jednotek píší s malým začátečním písmenem.

V textu je používáno velké množství zkratek, které nejsou téměř vysvětleny, zjevné je to zejména u obrázků.

Schází poděkování grantu, který poskytl data.

Zdrojová literatura byla vybrána vcelku reprezentativně, doporučil bych pouze doplnit práce Gibshera et al. (2001), Gianoly et al. (2017) a Khukhuudei et al. (2022). Literatura je zpracována pečlivě, přesto se zde objevili některé nedostatky a překlepy:

Brogniart ... Classification

Cabanis and Lecolle (1989)

Ming Jahn

Dergunov... – schází nakladatel

Hanžl ... IGCP – 662

Pearce et al. (1996)

Windley.... Central Asian Orogenic Belt

Zimmer, M., Kröner, A., Jochum, K., Reischmann, T., and Todt, W. (1995). The Gabal Gerf complex: A Precambrian N-MORB ophiolite in the Nubian Shield, NE Africa. Chemical Geology, 123(1-4):29-51.

Závěr

Předložená bakalářská práce „Geochemická charakteristika magmatických hornin ofiolitových komplexů" J. Kešnerové velmi stručně shrnuje geotektonickou klasifikaci ofiolitů a možnosti jejich interpretace s použitím standardní horninové analýzy. Chaotický text a těžkopádné formulace ukazují, že autorka měla těžkosti se v problematice orientovat. To je ale u tak složitého a masivně publikovaného problému (SCOPUS uvádí 517 publikací v roce 2021) jako je geochemie ofiolitů docela pochopitelné. Oceňuji pokus o interpretaci geochemických dat z dalekého Altaje. I když zůstalo jen u pokusu, interpretace dat ukazuje, že jde o horniny spjaté spíše s magmatickým obloukem nežli o části ofiolitu. Obrázky, především geochemické diagramy mohly být zpracovány výrazně lépe.

Přes uvedené nedostatky autorka prokázala, že je schopna samostatně se dotknout problému a práci tedy doporučuji k přijetí.

V Brně 12. 9. 2022

Použitá literatura

Bernoulli D, Manatschal G, Desmurs L, Müntener O (2003) Where did Gustav Steinmann see the trinity? Back to the roots of an Alpine ophiolite concept. Spec Pap Geol Soc Am 373:93–110. https://doi.org/10.1130/0-8137-2373-6.93

Cai K, Sun M, Jahn BM, Xiao W, Yuan C, Long X, Chen H, Tumurkhuu D (2015) A synthesis of zircon U-Pb ages and Hf isotopic compositions of granitoids from Southwest Mongolia: Implications for crustal nature and tectonic evolution of the Altai Superterrane. Lithos 232:131–142. https://doi.org/10.1016/j.lithos.2015.06.014

Gianola, O., Schmidt, M. W., Jagoutz, O., & Sambuu, O. (2017). Incipient boninitic arc crust built on denudated mantle: the Khantaishir ophiolite (western Mongolia). Contributions to Mineralogy and Petrology, 172(11–12). https://doi.org/10.1007/S00410-017-1415-4

Gibsher, A. S., Khain, E. v, Kotov, A. B., Sal'nikova, E. B., Kozakov, I. K., Kovach, V. P., Yakovleva, S. Z., & Fedoseenko, A. M. (2001). Late Vendian age of the Khan-Taishiri ophiolite complex in western Mongolia. Russian Geology and Geophysics, 42(8), 1179-1185 (in Russian with English abstract). http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0009716334&partnerID=40&md5=46892119225a11b9bff97ae1402a5be4

Hanžl. P, Lexa O, Schulmann K (eds) (2019) (PDF) IGCP -662 Project OROGENIC ARCHITECTURE AND CRUSTAL GROWTH FROM ACCRETION TO COLLISION Field Guide Chandman soum, Gobi-Altai Aimag. MUST, Ulaanbaatar

Khukhuudei, U., Kusky, T., Windley, B. F., Otgonbayar, O., & Wang, L. (2022). Ophiolites and ocean plate stratigraphy (OPS) preserved across the Central Mongolian Microcontinent: A new mega-archive of data for the tectonic evolution of the Paleo-Asian Ocean. Gondwana Research, 105, 51–83. https://doi.org/10.1016/j.gr.2021.12.008

Pearce JA (2014) Immobile Element Fingerprinting of Ophiolites. Elements 10(2):101–108. https://doi.org/10.2113/GSELEMENTS.10.2.101

Tumurtogoo O, Baymba J, Badarch G, Minjin C, Orolmaa D, Khosbayar P, Chuluun D, Makhbadar T, Bat-Ireedui Y (1998) Geological map of Mongolia, scale 1 : 1,000,000

Xiao W, Windley BF, Sun S, Li J, Huang B, Han C, Yuan C, Sun M, Chen H (2015) A tale of amalgamation of three Permo-Triassic collage systems in central Asia: oroclines, sutures, and terminal accretion. Annu Rev Earth Planet Sci 43:477–507. https://doi.org/10.1146/ANNUREV-EARTH-060614-105254