



## Geochemistry and U-Pb zircon dating of the Mezdreya granitic pluton

### Геохимия и U-Pb цирконово датиране на Мездрейския гранитен плутон

*Rossen Nedialkov<sup>1</sup>, Bernard Platevoet<sup>2</sup>, Irena Peytcheva<sup>3,4</sup>, Albrecht von Quadt<sup>4</sup>, Victoria Vangelova<sup>1</sup>*  
*Росен Недялков<sup>1</sup>, Бернар Платвое<sup>2</sup>, Ирена Пейчева<sup>3,4</sup>, Албрехт фон Квадт<sup>4</sup>, Викториа Вангелова<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Софийски университет „Св. Климент Охридски“, Геолого-географски факултет; E-mail: rned@gea.uni-sofia.bg

<sup>2</sup> Университет Париж Юг, Орсе, Франция; E-mail: platvoet@geol.u-psud.fr

<sup>3</sup> Централна лаборатория по минералогия и кристалография, Българска академия на науките, 1113 София

<sup>4</sup> Технически университет в Цюрих, Швейцария; E-mail: quadt@erdw.ethz.ch; peytcheva@erdw.ethz.ch

**Abstract.** The Variscan Mezdreya pluton is intruded in the low-metamorphic rocks of the diabase-phillitoid complex in the Western Stara Planina. The pluton is composed of quartzmonzonites to granites, with pink phenocrysts of K-feldspars (up to 2 cm). The magmatic rocks are calc-alkaline, meta- to peraluminous and often overprinted by alkaline and propilitic hydrothermal alteration. Geochemical peculiarities are similar to those of volcanic-arc granites. U-Pb zircon dating determines an age of  $307.03 \pm 0.73$  Ma.

**Ключови думи:** Мездрейски плутон, херцински магматизъм, геохимия, U-Pb цирконово датиране

Мездрейският гранит се разполага сред скалите на диабаз-филитоидния комплекс северно от гр. Берковица, между селата Мездрея и Котеновци, а на югоизток контактува с гранодиоритите на Петроханския плутон. Общата му площ е около 25 km<sup>2</sup>.

Съществуват две основни виждания за образуването на Мездрейския плутон: 1) като самостоятелна интрузивна фаза (становище, възприемано от по-голямата част геолози, работили в района) и 2) като тяло, образувано метасоматично за сметка на гранодиоритови скали от Петроханския плутон (Маринов, 1976, 1993). Според последното виждане разтворите, предизвикали алкалната метасоматоза, са в пряка връзка със Старопланинския херцински алкален магматизъм.

Скалите на Мездрейския плутон са светлосиви, розово-червеникави с едри (до 2 cm) розово-червени фенокристали от калиев фелдшпат. В съответствие с модалната минералогическа класификация плутонът е представен от кварцови монцодиорити, гранодиорити и гранити, с преобладаване на последните. Минералният състав на скалите е кварц, плагиоклаз (олигоклаз-албит, An<sub>2–20</sub>), калиев фелдшпат (междинен микроклин), биотит (Mg # 0,41–0,42), амфибол (обикновен

магнезиален амфибол, Mg # 0,71–0,92) и акцесорните минерали — апатит, циркон, магнетит, титанит, аланит. Структурата е порфирна с гранитова до монцонитова основна маса. На много места скалите са деформирани и в различна степен метасоматично променени. Вторичните минерали са представени от кварц, калиев фелдшпат, албит, хлорит, актинолит, серицит, карбонат (най-вероятно калцит), глинести минерали и хематит. В съответствие със своя химизъм скалите са калциево-алкални, мета- до преобладаващо пералуминиеви. На химическата класификационна диаграмата Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O/SiO<sub>2</sub> (Магматическите..., 1983) попадат в полетата на кварцовите монцонити и гранитите. По своите химически и геохимични характеристики силно метасоматично променените гранити не се отличават съществено от съвсем слабо променените и непроменените разновидности.

Морфоложките особености на цирконите от мездрейските гранити (Pupin, 1980) подкрепят принадлежността им към калциево-алкалната магматична серия. Температурата на образуването им е определена в интервала 750–800°C с използване морфологията на цирконите (Pupin, 1980) и като 850–890°C по Nb-Pb геотермометър (Blundy, Holland, 1990). Оценката за налягането

според амфиболовия геобарометър на Schmidt (1992) е между 1,6 и 2,3 kb.

Според новополучените геохимични данни (ICP-MS, Франция, CNRS-SARM) Мездрейските гранити показват особености, характерни за островнодъговите гранитоиди. ORG-нормализираните спайдерграми се характеризират с обогатяване с LIL елементите и със слаба негативна аномалия на Ba, както и с по-ниски съдържания на HFSE и ясно изразена Ta и Nb отрицателна аномалия, която намалява с процеса на метасоматичната промяна. На дискриминационната диаграма Rb-Ta+Yb (Pearce et al., 1984) и Rb-Hf-Ta (Harris et al., 1986) фигуративните точки на изследваните гранитоиди се разполагат в полето на островнодъговите разновидности като с нарастване на степента на метасоматичната им промяна точките се изместват към и преминават в полето на колизионните, в близост до полето на вътрешноплочовите гранити. Такава особеност се обяснява от авторите на дискриминационния подход с въздействието на алкални (калиеви и натриеви) метасоматични изменения (калишпатизация и албитизация), при които нарастват съдържанията на Ta и Rb. Хондрит-нормализираните спектри на раз-

пределение на редкоземните елементи се характеризират с наклон от леките към тежките елементи (La/Yb 14–28) и ясно изразена отрицателна европиева аномалия (Eu/Eu\* 0,5–0,8), най-дълбока при най-киселите разновидности. При тях отношението La/Yb е най-ниско. Сумата от редкоземните елементи също е ниска.

Възрастта на Мездрейския плутон е определена с използването на конвенционален U–Pb метод по единични циркони. Датиранияте циркони са сепарирани от порфирните по калиевия фелдшпат гранити в близост до с. Мездрей, а възрастта им е  $307,03 \pm 0,73$  Ma. В сравнение с Петроханския плутон, който показва същата възраст ( $307 \pm 1$  Ma — Peytcheva et al., 2006), Мездрейските гранити се отличават с по-железисти биотити, по-слабо разнообразие на амфиболите (само обикновен амфибол, докато при петроханските гранити са три различни амфибола), относително поплитко изкристализирали амфиболи, порфири от калиев фелдшпат с пертитни отсмесвания, прееструктурирани в микроклин при около 500°C.

*Благодарности:* Настоящото изследване е проведено с частичната финансова подкрепа на проект ВУ-НЗ-02/2005 към МОН.

## Литература

- Магматическите горные породы. Классификация, номенклатура, петрография.* 1983. М., Наука, т. 1 и 2, 767 с.
- Маринов, Т. 1976–77. Прояви на метасоматоза в палеозойските гранитоиди от Западна Стара планина. — *Год. ВМГИ*, 23, 2, 99–118.
- Маринов, Т. 1991. *Петроложка характеристика на алкалния магматизъм и метасоматизъм в ядката на Берковския антиклинорий*. Автореферат на дисерт. за дгмн, 47 с.
- Blundy, J. D., J. B. Holland. 1990. Calcic amphibole equilibria and a new amphibole-plagioclase geothermometer. — *Contrib. Mineral. Petrol.*, 104, 208–224.
- Harris, N., J. Pearce, A. Tindle. 1986. Geochemical characteristics of collision-zone magmatism. — In: Coward, M., A. Ries (Eds.). *Collision Tectonics*. Geol. Soc., Special Publ., 9, 67–81.
- Pearce, J. A., N. Harris, A. Tindle. 1984. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. — *Jour. of Petrology*, 25, 956–983.
- Peytcheva, I., A. von Quadt, O. Malinov, E. Tacheva, R. Nedialkov. 2006. Petrohan and Klissura plutons in Western Balkan: relationships, in situ and single grain U-Pb zircon/monazite dating and isotope tracing. — In: *Proc. National conf. of the Bulg. Geol. Soc. "Geosciences 2006"*. Sofia, 221–224.
- Pupin, J. 1980. Zircon and granite petrology. — *Contrib. Miner. Petrol.*, 73, 207–220.
- Schmidt, M. W. 1992. Amphibole composition in tonalite as a function of pressure: an experimental calibration of the Al-in hornblende barometer. — *Contrib. Mineral. Petrol.*, 110, 304–310.