



## Cumulative processes in south-western part of Plana Pluton, Srednogorie zone

### Кумулативни процеси в югозападната част на Планския плутон, Средногорска зона

*Momchil Dyulgerov, Plamen Stefanov*  
*Момчил Дюлгеров, Пламен Стефанов*

Sofia University “St. Kliment Ohridski”, 15 Tzar Osvoboditel Blvd., 1504 Sofia; E-mails: momchil@gea.uni-sofia.bg;  
pazzo\_1990@abv.bg

**Ключови думи:** Плански плутон, габропироксенити, кумулативни процеси.

Планският плутон попада в Западната Средногорска зона, в обхвата на Софийска тектонска единица (Antonov et al., 2011). Той е с къснокредна, кампанска възраст, определена по K-Ar метод на 73,7 Ma (Boyadjiev, Lilov, 1981) и по U-Pb метод за датиране на циркони – 77–78 Ma (Bidzhova et al., 2013). Планският плутон е вместен в скалите на докамбрийски метаморфен комплекс, принадлежащ на Огражденската надгрупа (СИ и ЮЗ контакт), а на югоизток рамката на плутона е представена от Гуцалския плутон. Северозападният му контакт е със скалите на диабаз-филитоидния комплекс, долно-среднотриаски и туронски седименти, горнокредни вулканити с андезитобазалтов състав. Неоген-кватернерни седименти покриват скалите на Планския плутон в южните, югозападните и западните участъци, а в района на с. Железница е покрит от горноолигоценски въгленосни седименти.

Планският плутон има сложен фациален строеж, с развитие на разнообразни скални типове. Boyadjiev (1971) счита, че формирането на плутона е станало от два различни магматични импулса. Внедряването на първия импулс води до образуване на габро, габродиорити и габропироксенити като малки тела в източната част на плутона. Вторият импулс изгражда основната част от магменото тяло и е представен от диорити, кварцдиорити, кварцмонцодиорити, гранодиорити, адамелити и левкогранити. Преходите между фациалните разновидности от втория импулс са постепенни, като се счита, че са резултат на *in situ* диференциация. По-късните изследователи (Bidzhova et al., 2007) изказват идеята за вероятен кумулативен произход на габроидните разновидности от периферните части на плутона, които еволюират до по-левкократни фациални разновидности към централните части на плутона.

Проведените изследвания показват, че меланократни скали присъстват южно и ЮЗ от с. Белчин, в близост до контакта с високостепенните метаморфити (амфиболити) от Огражденската надгрупа. Те се разкриват като късове и поради лошата разкритост на скалите взаимоотношенията с доминиращите в района кварцмонцодиорити са неясни. Късовете от тези скали се следят в рамките на не повече от 50–60 m от последните разкрития на кварцмонцодиоритите до вместиращите скали. На външен вид скалите са тъмносиви до черни, притежават масивна текстура, която ги разграничава от вместиращите амфиболити. Структурата е едро- до грубозърнеста, порфиرويدна по клинопироксена, пойкилитовата и коронитова.

Скалата е изградена от клинопироксен (75%), върху когото на места има нараснал зелен амфибол (14%) и плагиоклаз (10%). Акцесорите са апатит, руден минерал и циркон. Скалата е свежа и рядко се наблюдават променителни продукти: хлорит по клинопироксена, серицити и карбонат в централните участъци на плагиоклаза. Според модалния състав скалата е преходна между габро и амфибол-плагиоклазов пироксенит и може да се нарече габропироксенит.

Химизмът на скалата е базичен (табл. 1), характеризира се с умерено високо съдържание на преходните метали, ниско съдържание на несъвместимите елементи и сума на алкалните оксиди. На харкеров тип диаграми съставът на габропироксенита и на останалите фациални разновидности оформят плавни линейни трендове на еволюция. MgO, FeO, TiO<sub>2</sub>, Cr, Ni, Co, V и Sc постепенно намаляват своето съдържание от базични към кисели разновидности, а  $\sum Na_2O + K_2O$ , Zr, Rb, Nb, Th, U и редките земи се увеличават от базичните към киселите скали. Хондритнормираното разпределение

Таблица 1. Химичен състав на габропироксенитите от Планския плутон

Оксиди (wt%), ел.-следи (ppm)	
SiO <sub>2</sub>	43,58
TiO <sub>2</sub>	1,44
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,45
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,57
FeO	9,29
MnO	0,18
MgO	8,06
CaO	12,98
Na <sub>2</sub> O	1,13
K <sub>2</sub> O	1,68
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,30
H <sub>2</sub> O	0,16
з.п.н	1,94
сума	99,76
Sc	46
V	466
Cr	98
Co	46
Ni	35
Rb	100
Ba	321
Sr	695
Cs	5
Nb	4
Y	22
Th	3
U	1,5
La	12,4
Ce	30,3
Nd	20,0
Eu	1,1
Gd	5,1
Yb	2,0
Zr	23

Оксидите са определени с мокър силикатен анализ, елементите-следи – с LA ICP-MS

показва слабо фракциониран тренд с  $La_N/Lu_N=5$  и значителна европиева аномалия ( $Eu^*=0,64$ ). На многокомпонентната диаграма (спайдердиаграма) характерът на разпределението на елементите в габропироксенита е подобен на този, наблюдаван в останалите скални разновидности на плутона и се характеризира с високо отношение на литофилните спрямо високотемпературните елементи.

Теренните взаимоотношения и геохимичните особености на скалите указват за вероятен кумулативен произход на габропироксенитите. Те могат да се схващат като окраен фациес, образуван в периферията на магматичната камера на контакта с вместиращите скали. Главната кумулативна фаза е клинопироксенът, придружен от непрогледния минерал. Липсата на реакционни структури (указващи за реакция минерал–топилка), линейните трендове на разпределение на оксидите в харкеровете диаграми и сходният характер на разпределение в нормираните диаграми не допускат вероятността описаният габропироксенит да е резултат на контаминация на магмата от Планския плутон и вместиращите амфиболити.

## Литература References

- Antonov, M., P. Milovanov, P. Popov, K. Bonev, M. Dyulgerov, R. Marinova, S. Sarov. 2011. *Explanatory Note to the Geological Map of the Republic of Bulgaria on Scale 1:50 000. Sofia-South Map Sheet*. Sofia, Ministry of Environment and Water, Bulgarian National Geological Survey, 51 p.
- Bidzhova, L., R. Nedyalkov, M. Ovtcharova, A. von Quadt. 2013. Precise U-Pb zircon CAID-TIMS ages and Sr isotopes for the Plana pluton, Srednogorie, Bulgaria. – *Goldschmidt Conference Abstracts*, p. 704.
- Bidzhova, L., R. Nedyalkov, A. von Quadt, S. Georgiev. 2007. Geochemistry and Sr isotopes of the rocks of the Plana pluton, Srednogorie zone, Bulgaria. – In: Moritz, R., A. von Quadt (Eds.). *Adv. Region. Geol. Metallog. Studies in the Carpathian, Balkans, Rhodope Massives and Caucasus*. Conference Abstracts, Bor, Serbia.
- Boyadjiev, S. 1971. Petrology of Plana pluton. – *Geochem., Mineral., Petrogr.*, 20, 219–242 (in Bulgarian with an English abstract).
- Boyadjiev, S., P. Lilov. 1981. Potassium-argon age determinations of alpine intrusions in the Central Srednogorie. – *C. R. Acad. Bulg. Sci.*, 34, 549–551.