



## New paleomagnetic data showing no post-Eocene rotation of the Moesian Platform and the Rhodopes. Possible interpretations and significance for the geodynamics of the Balkan/Aegean region

### Нови палеомагнитни данни за липсата на следеоценска ротация на Мизийската платформа и Родопите. Възможни интерпретации и значение за геодинамиката на Балканите и Егейския регион

*Douwe J. J. van Hinsbergen<sup>1</sup>, Radoslav Nakov<sup>2</sup>, Guillaume Dupont-Nivet<sup>1</sup>, Karen Oud<sup>1</sup>  
Дауъ ван Хинсберг<sup>1</sup>, Радослав Наков<sup>2</sup>, Гийом Дюпон-Ниве<sup>1</sup>, Карен Оуд<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Paleomagnetic Lab. "Fort Hoofddijk", Utrecht University, Budapestlaan 4, 3584 CD Utrecht, the Netherlands;  
E-mail: hins@geo.uu.nl

<sup>2</sup> Geological Institute, Bulgarian Academy of Sciences, Acad. G. Bonchev Str., Bl. 24, 1113 Sofia;  
E-mail: radnac@geology.bas.bg

**Abstract.** A total of 56 successful lava sites from Oligocene (~30–35 Ma) and lower Miocene (~20 Ma) volcanic rocks respectively from the Rhodopes and Moesian Platform of Bulgaria provide an average direction of  $D/I = 9.8^\circ/60.5^\circ$ , and a  $k/\alpha95$  of 23.4/4.0. Rock magnetic tests showed that the ChRM is carried by titanomagnetite. Each lava yields high  $k$ -values, typically well above 100. The  $k$ -value can well be explained by secular variation of the Earth's magnetic field and we consider this direction reliable.

The absence of significant rotation in the Moesian Platform and Bulgarian Rhodopes poses a problem to explain a significant clockwise rotation of  $50^\circ$  in west-Aegean region between northern Albania and the southern Peloponnesos: the rotation difference would in this case be accommodated by more than 300 km extension since less than 15–13 Ma. In aim to solve this space problem we postulate a scenario including the relocation of the rotation pole in western Greece, and the accommodation of west-Aegean rotation in the Dinaride-Carpathian system.

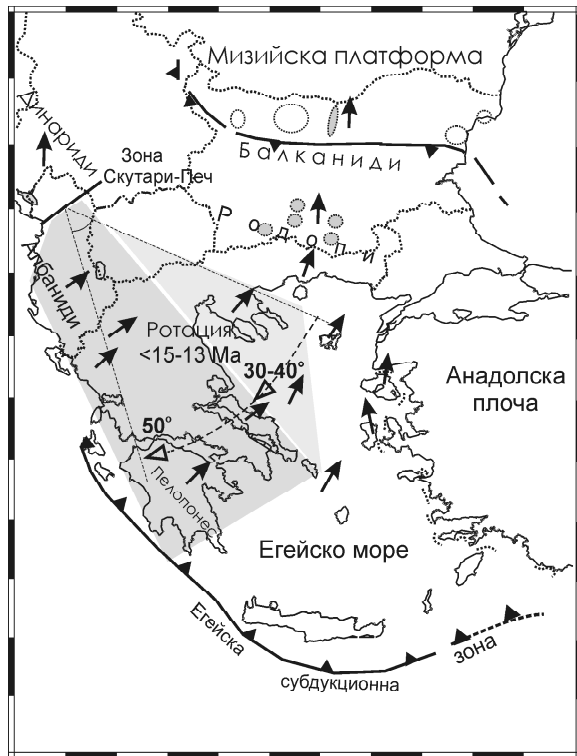
**Key words:** paleomagnetic data, Moesian Platform, Rhodopes, post-Eocene geodynamics

Следеоценската геодинамика на Балканите се определя основно от процесите на екстензия в заддъговото пространство на Егейската субдукционна система след затварянето на Вардарския океан във времето след късната креда. Тази екстензия е довела до образуването на добре изразени екстензионни структури на Балканите южно от Старопланинската верига. В развитието на екстензията се наблюдават два главни етапа: еоцен-олигоценски и следкъсномиоценски. Етапите на компресия са локално проявени, обикновено в тесни зони. Откроените два епизода на екстензия показват своите особености с оформянето на специфични структури.

Новите палеомагнитни данни се базират на анализа на 467 образца, взети от 58 разкрития основно на вулкански тела в Мизийската платформа и Родопите на българска територия (фиг. 1). Резултати, годни за интерпретация са получени от 56 разкрития. Основен носител на характери-

зиращата остатъчна намагнитеност е титаномагнетитът. Вулканитите от Мизийската платформа са базалти с ранномиоценска възраст (Янев и др., 1993), а тези от Родопите са главно среднокисели до кисели по състав с възраст 30–35 млн. г. (еоцен-олигоцен) (Harkovska et al., 1989). Получените стойности са  $D/I=9,8/60,5^\circ$  и  $k/\alpha95$  23,4/4,0. Обикновено стойностите за  $k$  надхвърлят значително 100 и могат да бъдат достоверно обяснени чрез вариацията на земното магнитно поле. Поради това ги приемаме за достатъчно надеждни при интерпретацията на данните. Получените стойности за Евразия от Besse, Courtillot (2002) са  $D: 6,8\pm4,8^\circ$  и  $I: 57,4\pm3,6^\circ$ . Те показват наличието на незначителна ротация от порядъка на  $3,0\pm7,6^\circ$ , както и до незначително „сплескване“ от порядъка на  $-3,1\pm4,3^\circ$ .

Нашите палеомагнитни данни от еоцен-олигоценските вулканити от Родопите и от ранномиоценските базалти в Мизийската платформа



Фиг. 1. Тектонска скица на Балканите. Зоните на ротация и векторите на магнитната деклинация (черни стрелки) извън България са по Van Hinsberg и др. (2005). Опробвани места: кръг или елипса (информативните са запълнени)

показват липсата на значителна хоризонтална ротация на Родопите и на Мизийската платформа спрямо Евразия във времето след еоцена. Данните са близки до предишни резултати (Ножаров, в: Долапчиева, 1994; Петков, 1995). Всички тези данни доказват относителната стабил-

## Литература

- Долапчиева, М. 1994. Обзор и систематика на данните и резултатите от палеомагнитните изследвания в България, извършени от ст.н.с. П. Ножаров и ръководени от него колективи. — *Бълг. геофиз. сп.*, 20, 1, 40–50.
- Петков, Н. 1995. Палеомагнитна изученост на някои геоструктури в България. — *Бълг. геоф. сп.*, 21, 1, 48–59.
- Янев, Й., З. Печкай, П. Лилов. 1993. К-Аг възраст и геодинамична позиция на базичните вулканити в Мизийската плоча. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 54, 3, 71–78.
- Burchfiel, B. C., R. Nakov, Tz. Tzankov, L. H. Royden. 2000. Cenozoic extension in Bulgaria and Northern Greece: the northern part of the Aegean Extension-

ност на източната част на Балканския полуостров през този времеви интервал и липсата на значителни ротации спрямо Евразия. Получените резултати са в контраст с данните за Западните Балкани — югозападно от Струмската разломна зона и Вардарската зона в отрязък между Южен Пелопонес и Северна Албания. За този район публикуваните данни сочат значителна ротация по часовата стрелка, достигаща до  $50^\circ$  (обзор в: Van Hinsbergen et al., 2005). Полюсът на ротацията е локализиран в Северна Албания по линията Скутари-Печ (фиг. 1).

Палеомагнитните данни показват възможността за осъществена екстензия от порядъка на 100–300 km югозападно от Родопите във времето от олигоцен до днес. По геоложки данни екстензия от порядъка на 120–150 km може да се допусне (Burchfiel et al., 2000). Все пак осъществяването на екстензия от този порядък трудно може да намери обяснение в съществуващите геодинамични модели, преди всичко поради невъзможността тя да бъде наместена в орогенна, както и с възприетия полюс на ротацията. Още повече възможната екстензия в обхвата на Местенската, Струмската и Вардарската разломна зона вероятно не надхвърля порядъка на 100 km, поне в следмиоценския период на екстензия. Наличието на екстензия, съпроводена с голяма ротация среща и един времеви проблем. Нейното наместване трябва да стане в един доста тесен интервал от 15–13 млн. г. насам, когато започва ротацията в Югозападните Балкани (Van Hinsbergen et al., 2005). Тези противоречия налагат разработката на нов геодинамичен модел за поведението основно на западната и югозападната част на Балканския полуостров и връзката с Източните Балкани. Решението може да се търси чрез ново позициониране на полюса на ротацията в Западна Гърция, както и с разпределението на голяма част от ротацията в Карпато-Динаридното пространство.

- al Regime. — In: Bozkurt, E., J. A. Winchester, J. D. A Piper (Eds.). *Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area*. Geol. Soc., Sp. Publ., 173, 325–352.
- Besse, J., V. Courtillot. 2002. Apparent and true polar wander and the geometry of the geomagnetic field over the last 200 Myr. — *J. Geoph. Res.*, 107, B11, 2300, doi:10.1029/2000JB000050.
- Harkovska, A., Y. Yanev, P. Marchev. 1989. General features of the Paleogene orogenic magmatism in Bulgaria. — *Geologica Balc.*, 19, 1, 37–72.
- Van Hinsbergen, D. J. J., C. G. Langereis, J. E. Meulenkamp. 2005. Revision of the timing, magnitude and distribution of Neogene rotations in the western Aegean region. — *Tectonophysics*, 396, 1–34.