



## Lithofacies characteristics and depositional environments of the Upper Triassic continental rocks in Northwestern Bulgaria

### Литофациална характеристика и седиментационни обстановки на горнотриаските континентални скали в Северозападна България

*Athanas Chatalov, Yavor Stefanov*  
*Атанас Чаталов, Явор Стефанов*

Sofia University “St. Kliment Ohridski”, 15 Tsar Osvoboditel Blvd., 1504 Sofia; E-mails: chatalov@gea.uni-sofia.bg; iavorstefanov@yahoo.com

**Abstract.** Nine siliciclastic and carbonate lithofacies plus laterites are distinguished in the Moesian Group indicating deposition in fluvial and lacustrine settings. A pronounced pluvial climate at the onset of the continental sedimentation (Carnian Humid Episode) was followed by persistent semi-arid climate conditions, while syndepositional tectonics was a major control on the spatial distribution of the accumulated deposits.

**Keywords:** fluvial and lacustrine settings, climate, Upper Triassic, Western Balkanides.

Скалите на Мизийската група (Chemberski et al., 1974) изграждат горната част на триаската седиментна последователност в Западните Балканиди, която кореспондира на трансгресивно-регресивен стратиграфски цикъл от втори порядък. Произходът на тези отложения с предполагаема карнско-норска възраст (Tronkov, 1969) се свързва с континентална и преходноморска седиментация при ариден или полуариден климат (Goranov, 1961; Mader, Čatalov, 1992; Zagorchev, Budurov, 2007).

На базата на извършени теренни и микропетрографски изследвания върху 7 опорни разреза на Мизийската група в СЗ България бяха отделени 10 литофациеса. Масивните екстраформационни брекчоконгломерати (изградени от варовикови и/или доломитни късове с преобладаващ чакълен размер) са образувани в проксималните части на алувиални конуси, като седиментният материал е бил транспортиран и отложен от дебритни потоци (debris flows) и в по-малка степен от тинести потоци (mudflows). Идентичните по късов състав стратифицирани екстраформационни брекчоконгломерати са продукт на седиментация от течащи потоци (streamflows) в дисталните зони на алувиални конуси. Вероятно една част от тези скали представляват поройни (sheetflood) отложения, докато други са били формирани чрез запълване на канали (stream channels). Интраформационните гравийни конгломерати се интерпретират като поройни и/или руслови отложения в алувиална обстановка. Тяхното образуване е било свързано с отделни епизоди на наводняване вследствие на интензивни валежи, които са предизвикали краткотрайни потоци и ерозия главно на полулитифици-

рани доломикрити. Кварцовите пясъчници с ниска структурна зрялост (first-cycle quartz arenites) и латеритните кори в основата на Мизийската група са индикатори за интензивно химично изветряне в условия на влажен тропически климат, пенепленизиран релеф и спокоен тектонски режим. Първите представляват алувиални отложения, а латеритите са изветрителни продукти, формирани чрез автохтонно набогатяване на желязо в псефитни отложения. Фелдшпатовите пясъчници също се интерпретират като алувиални седименти, но образувани при по-сух климат и разчленен релеф в подхранващата провинция. Лититовите пясъчници (калклитаренити) асоциират със стратифицирани екстраформационни брекчоконгломерати и следователно са били акумулирани посредством течащи потоци в дисталните части на алувиални конуси. Езерните доломикрити са образувани през периоди на редуцирана силицикластична доставка в плитки плайа езера чрез химично утаяване и/или заместване на  $\text{CaCO}_3$  при засилени темпове на изпарение и повишена соленост. Източникът на карбонатни йони може да е бил свързан с метеорни, речни или грунтови води, както и разтворен карбонат от фундамента (изграден от триаски морски скали). Редуването на доломити с розово-червен и сиво-бял цвят вероятно се дължи на колебания във влажността на климата и/или окислително-редукционния характер на езерните води. Педогенно променените (palustrine) доломикрити са формирани вследствие на педогенеза, която е засегнала в различна степен езерни доломикрити през периоди на силно изплитняване или осушаване на плайа езерата, т.е. в обстановка на плайа тинеста

равнина (playa mudflat). Редките микритни варовици с единични фитокласти представляват отложения в пресноводни до бракични езерни басейни. Утаяването на  $\text{CaCO}_3$  е било свързано с един или повече потенциални източници на карбонатни йони: концентрация чрез изпарение, биогенно влияние, еолична дейност и кластичен карбонатен привнос.

Пространственото разпределение на установените литофациеси позволява да се очертаят някои закономерности и контролиращи фактори в еволюцията на континенталната седиментация. След ликвидацията на триаската карбонатна рампа и последвалия период на неотлагане с развитие на епикарст върху изложения фундамент, образуването на кварцови пясъци и латерити бележи първия етап на кластично утайконатрупване. Водешото влияние на хумиден тропически климат при формирането на тези седименти предполага пряка връзка с най-голямата климатична аномалия през Триаса, а именно глобалния карнски влажен епизод. По-късно настъпилата постепенна аридизация намира конкретно изражение във възходящия преход от кварцови през фелдшпатови към лититови пясъчници. Главни доказателства за дълготрайното установяване на полуариден климатичен режим са акумулирането на дебели карбонатни брекчоконгломерати върху алувиални конуси вследствие на периодични валежи и образуването на хомогенни доломитни отложения в плайа езера. Появата на различно оцветяване и променливото количество на силицикластични примеси в езерните седименти, както и тяхното локално проследяване с фелдшпатови пясъчници, отразяват редуването на по-влажни и по-сухи периоди. Същият извод произтича от развитието на педогенни процеси по време на частичното или пълното осушаване на плайа езерата. Аналогичен климатичен индикатор представляват интраформационните конгломерати, чийто произход е бил свързан с възникването на временни речни потоци, пресичащи тинести плайа равнини. Полуаридният характер на климата се потвърждава допълнително от раннодиагенетичната силицификация на някои езерни доломикрити и присъствието на преотложени фрагменти от силкрети в част от интраформационните конгломерати.

Синседиментационната тектоника е играла важна роля в цялостното развитие на алувиално-езерната система. Според Tronkov (1963) тектонски движения през раннокиммерската фаза са допринесли за локалното оформяне на разчленен релеф,

придружено от интензивна ерозия на по-стари триаски скали и грубокластична седиментация. Очевидно тази тектонска дейност е контролирала създаването на акомодационно пространство както за алувиално-конусните отложения, така и за по-финозърнестите алувиални и езерни утайки в континенталния басейн. Така например, площното разпространение, конкретният характер и времето на образуване на тектонските структури са предопределили различно по мащаб и дълготрайност формиране на алувиални конуси. В този контекст пространствено ограниченото отлагане на дебрити отразява добре известната закономерност, че дебритни потоци са типични за малки по обхват конуси със стръмни наклони. Същевременно, в други части на басейна се е осъществявало акумулиране на алувиални и/или езерни седименти върху обширни заравнени участъци и депресии. Близостта на някои от тези участъци до районите с по-издигнат релеф се подчертава от локалното набогатяване на псефитни карбонатни екстракласти в интраформационните алувиални конгломерати и езерните доломикрити.

## Литература References

- Chemberski, H., A. Vaptsarova, I. Monakhov. 1974. Lithostratigraphy of the Triassic variegated terrigenous-carbonate and carbonate sediments studied with deep drilling in Northwestern and Central North Bulgaria. – *Annual DSO Geol. Explor.*, 20, 327–341 (in Bulgarian, with an English abstract)
- Goranov, A. 1961. Lithology of the Rhaetian in part of the Western Balkan range. – *Trav. Géol. Bulg., Sér. Stratigr. and Tecton.*, 3, 75–92 (in Bulgarian, with an English and Russian abstracts).
- Mader, D., G. Čatalov. 1992. Milanovo Plateau, Teteven Anticlinorium, Trojan Balkan and Meljane Anticline (Bulgaria): Keuper-facies. – In: Mader, D. (Ed.). *Evolution of Paleocology and Paleoenvironment of Permian and Triassic Fluvial Basins in Europe. Vol. 2 – Southeastern Europe*. Stuttgart, Gustav Fischer, 1079–1140.
- Tronkov, D. 1963. Charakter des altkimmerischen Stockwerkbaus, Typ und Zeit der altkimmerischen tektonischen Bewegungen in Nordwest Bulgarian. – *Trav. Géol. Bulg., Sér. Stratigr. and Tecton.*, 5, 171–96 (in Bulgarian with a German and Russian abstracts).
- Tronkov, D. 1969. Neue Angaben über das Alter der bunten Gesteine des "Räts" (obere Trias) in Bulgarien. – *C. R. Acad. Bulg. Sci.*, 22, 1169–1172.
- Zagorchev, I., K. Budurov. 2007. Stratigraphic problems of the Moesian Group (Upper Triassic, peri-Tethyan type), Bulgaria. – *Geologica Balc.*, 36, 31–53.