



Нови находки на трилобити и граптолити в ордовика на България

Хуан-Карлос Гутierrez-Марко¹, Славчо Янев², Валери Сачански²,
Исабел Рабано³, Искра Лакова²

¹*Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM), Facultad de Ciencias Geológicas, 28040 Madrid, España. e-mail: jcgrapto@geo.ucm.es*

²*Геологически институт при БАН, „Акад. Г. Бончев“, бл. 24, 1113, София: e-mail: snyanev@geology.bas.bg; valeri@geology.bas.bg; lakova@geology.bas.bg*

³*Museo Geominero, Instituto Geológico y Minero de España, Rio Rosas 23. 28003 Madrid, España. e-mail: i.rabano@igme.es*

J. C. Gutierrez-Marco, S. Yanev, V. Sachanski, I. Rabano, I. Lakova. 2002. *New findings of trilobites and graptolites in the Ordovician of Bulgaria. Rev. Bulg. Geol. Society, 63, 1-3, 51–58.*

Abstract. Darrivilian trilobites and graptolites from the Grohoten Formation (Svoge anticlinorium, Sofia Stara Planina Mountain) are reviewed in the light of the new records and by direct examination of the original material reported by previous authors between 1934 and 1958 years. Middle Ordovician fossils are distributed in three stratigraphically successive assemblages. The oldest one derives from Lower Oretanian shales with nodules and consists of pendent and extensiform didymograptids (*Didymograptus* cf. *artus*, *D.* cf. *spinulosus*, *D.* s.l. *ferrugineus*), some biserials (*Haddingograptus* ?), a single benthic atheloptic trilobite (*Placoparia balcanica* n. sp.), and probably also of rare pelagic form *Cyclopyge* cf. *kossleri*. The middle assemblage which is dominated by pelagic trilobites such as *Pricyclopyge binodosa binodosa*, *P. binodosa prisca* and *Microparia* sp., and sparse benthic elements (*Ectillaenus* sp.), is recorded from siltstones and silty shales that directly overlie a variously developed middle, quartzitic member. The presence both of the graptolite *Didymograptus purchisoni* and the rare biserial forms confirm an Upper Oretanian age for the association. Finally, the third and youngest Middle Ordovician palaeontological horizon is characterized by the occurrence of the Dobrotivian cyclopygid trilobite *Pricyclopyge binodosa longicephala*, which derives from the settled shales and is located well below the latest assemblage of trilobites and brachiopods already of Berounian (Upper Ordovician) age. Closest comparisons of the Bulgarian trilobites are with the cyclopygid biofacies from the deep outer shelf settings of the peri-Gondwanan platform, shown by the record of some typical Bohemian taxa as *P. binodosa prisca* and *P. binodosa longicephala*.

Key words: Ordovician, Bulgaria, trilobites, graptolites, biostratigraphy, correlation, Gondwana

Въведение

Откриването на трилобити и граптолити в ордовика на България се съобщава в работите на Haberfelner & Bonchev (1934), Захаријева-Ковачева (1957), Спасов (1958) и Белев (1963). В тях общо се описват седем различни форми (четири трилобита и три граптолита), произхождащи от половин дузина находища, разположени в Свогенския антиклинориум (Спасов, 1958) и в Берковския антиклинориум (Белев, 1963).

Болшинството от тези находки, и специално важният принос на Спасов (1958, 1960), по-късно са резюмирани в многобройни обобщителни работи и синтези. Последните от тях изтъкват ясните биогеографски и други сходства на българския ордовик с ордовика в Бохемия и други области на Северна Гондвана (Yanev, 1990, 1993, 2000; Naydoutov & Yanev, 1997 и приведената в тях библиография).

Палеонтоложкото изследване на българския ордовик продължи в последната половина на ХХ век, с натрупване на множество палиноложки данни (акритархи и редки хитинозои), съобщени в двадесетина публикации и резюмета на конгреси, благодарение на работата на Росица Кълвачева. От друга страна, при теренни изследвания с по-общ характер, провеждани в началото с участието на Я. Тенчов, а в един заключителен етап и на Х. К. Гутierrez-Марко и Енрике Диас, се набираха и обилни палеоихнофосилни останки (Yanev, 1992; Yanev et al., 2000, Aceñolaza & Yanev, 2001).

Независимо от това, списъкът на българските трилобити и граптолити остана непроменен до откриването на един нов фосилоносен локалитет в района на Своге, за което бяха дадени предварителни данни в работите на Sachanski & Gutierrez-Marco (1999) и Rabano et al. (2001). Към този нов етап на изследвания, между зада-

чите на който бе също ревизията на предходните работи (Спасов, 1958, Белев, 1963), се пристъпи в рамките на един договор за сътрудничество между геолози и палеонтолози от Геологическия институт „Страшимир Димитров“ при Българската академия на науките и Института за икономическа геология към Висшия съвет за научни изследвания на Испания и Комплутенския университет в Мадрид.

Настоящата работа цели да покаже плодове на това българо-испанско сътрудничество, представяйки първата обща ревизия на средноордовишките макрофосили от Свогенския антиклинорий, а също и да покаже новите находки, получени, както от класическите локалитети, така и от новооткрити фосилоносни участъци, установени в същата тази област.

Геоложка рамка и таксономична ревизия

В областта на Свогенския антиклинорий (Софийска Стара планина) списъкът на ордовишките трилобити и граптолити се ограничава засега до Грохотенската свита. Това е една дебела силицикластична единица (около 2000 m), изградена от аргилити и глинести алевролити, на места с дебели интеркалации от кварцити, за които в последно време се счита, че идват главно около средата на свитата (вж. Спасов, 1960 и Янаев, 1992 за литостратиграфските детайли и общата ситуация в изследваната област).

Болшинството от палеонтоложките данни, събрани и актуализирани от Спасов (1958, 1960), се отнасят до една серия от фосилоносни нива с неизяснена досега позиция. Според нас те се намират в средната третина на свитата, разположени непосредствено под кварцитите или на вариращи разстояния над тях. Всичките съдържат фосили на средния ордовик — епоха, в която се вписва по-голямата част от мощността на Грохотенската свита. Според стандартната подялба на IUGS (2000), някои от тях, произхождащи от средния и горния ариенг (с много данни от акритархи за долната част от единицата), следваше да се обединят към тази серия, а не с долноордовишката. Единствено изключение е едно палеонтоложко находище, разположено в горната третина на Грохотенската свита (в дола Еляко, на изток от с. Шума, Годечко), което съдържа единствените известни досега в свитата горноордовишки макрофосили (трилобити, брахиоподи). Подобна стратиграфска позиция и възраст (берунски етаж) има точковото определение на акритархи от околностите на гара Бов, на север от София, установени от Кълвачева (Kalvacheva, 1978; Кълвачева, 1982).

Трилобити

Трилобитите на средния ордовик, цитирани в предходните работи са: *Pricyclopyge prisca*, *P.*

prisca longicephala, *Cyclopyge rediviva*, *Ectillaenus perovalis hughesi*, всичките описани и илюстрирани от Спасов (1958). Този автор ревизира освен това два екземпляра, които са били свързвани погрешно от Захариева-Ковачева (1957) с „*Iliaenus extensus* Reed“ (сега *Stygina latifrons extensa*, един таксон от ашгилския етаж в Шотландия), отговарящи — първия на „*Ectillaenus perovalis hughesi*“, а вторият — на „*Cyclopyge (Pricyclopyge) prisca*“, в съгласие с вече цитираната ревизия на Спасов (1958, съответно на табл. II, фиг. 1 и 7).

Новата таксономична ревизия, реализирана в настоящата работа, беше възможна благодарение на изучаването на голяма част от оригиналния материал от колекцията на Христо Спасов, депозирана в Геологическия институт на Българската академия на науките и на екземплярите, намиращи се в Геоложкия музей на Софийския университет „Св. Климент Охридски“.

От находището „Завидовци“ (на запад от Искрец), Спасов (1958, табл. I, фиг. 6) илюстрира един смачкан екземпляр, отнесен към „*Cyclopyge (Pricyclopyge) prisca* Barrande“. Обръщайки внимание на особеностите на глабелата се вижда, че става дума за разчленени части от главов щит и торакс, ревизирани тук като *Pricyclopyge binodosa binodosa* Salter in Murchison.

В находището „под върха Грохотен“ Спасов (1958, табл. I, фиг. 5) идентифицира един малък екземпляр от трилобита „*Cyclopyge (Cyclopyge) rediviva* (Barrande)“, който по наше мнение отговаря на друг, различен и по-стар вид — *Cyclopyge (Cyclopyge) cf. kossleri* (Kloucek). Независимо от това, вторият екземпляр от *C. (C.) rediviva*, съобщен от Спасов (1958, табл. I, фиг. 7) изглежда действително е свързан с този вид и произхожда от находището на запад от Шума, датирано по съвременната номенклатура като берунски етаж на горноордовишката серия.

Находището „връх Церие“ (Мала планина, югозападно от Своге) е класическо за ордовишките макрофосили в България. В него са намерени трилобитите, съобщени от Haberfelner & Bonchev (1934) (плюс 11 неопределими останки), от Захариева-Ковачева (1957) (плюс 2 разтрошени екземпляра) и от Спасов (1958) (включително три нови, почти цели екземпляри). Последният автор ревизира част от оригиналите на двете предходни работи и цитира за анализираното находище присъствието на „*Cyclopyge (Pricyclopyge) prisca* (Barrande)“ и „*Ectillaenus perovalis forma hughesi* (Hicks)“. Нашата ревизия на оригиналния материал отчасти потвърждава предходната идентификация на *Pricyclopyge binodosa prisca* (Barrande), на който кореспондира един екземпляр от Спасов (1958: табл. I, фиг. 1), фотографски репродуциран тук на табл. I, фиг. 2. Останалите екземпляри, обозначени от Спасов в същото находище като „*C. (P.) prisca*“ (Спасов, 1958: табл. I, фиг. 4; табл. II, фиг. 7, 8), обаче принадлежат ясно към подвида *Pricyclopyge binodosa binodosa* (Salter in Murchison), който има ед-

на различна форма на главовия щит и е лишен от трапчинки по шестия тораксен сегмент (вж. табл. I, фиг. 1). Единственият екземпляр на „*Ectillaenus perovalis hughesi*“ (Спасов, 1958: табл. II, фиг. 1 = „*Iliaenus extensus*“ според Захаријева-Ковачева, 1957, фиг. 1) трябва да бъде определен като *Ectillaenus* sp., без повече уточнявания, поради недостатъчната запазеност на повечето от диагностичните морфоложки белези.

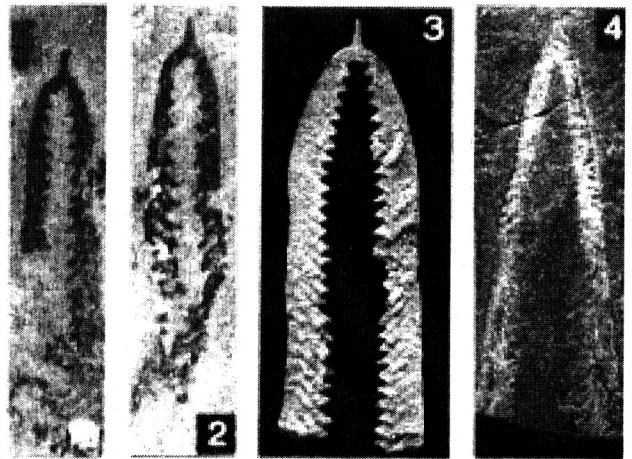
В находището „Реброво“ (югоизточно от Своге) Спасов (1958: табл. I, фиг. 3) описва един екземпляр от „*Cyclopyge (Priscyclopyge) prisca* var. *longicephala* Klouček“, чиято идентификация потвърждаваме в тази работа. Тя може да се актуализира номенклатурно като „*Priscyclopyge prisca longicephala* (Klouček)“, в съгласие със съвременното познаване на подвида. На нашата таблица се показва отново изученият оригинален екземпляр.

Граптолити

Присъствието на средноордовишки граптолити е било съобщено за областта на Своге от Haberfelner & Bonchev (1934) и Спасов (1958), който преилюстрира рабдозома, произхождаща от първата цитирана работа. Тя е рефигурирана също от Бончев (1955). Различените таксони в тези изследвания са „*Didymograptus perneri* Bouček“, „*D. murchisoni* (Beck)“, „*Glyptograptus dentatus* (Brogniarti)“. Те обхващат като цяло една джина от екземпляри, произхождащи от находището на връх Церие. Освен това съществуват и други, много по-съвременни, съобщения за ордовишки граптолити в основата на Салтарската свита, с форми, датиращи вероятна възраст най-късен ашгил — граптолитна биозона *Normalograptus persculptus* (Sachanski, 1993).

Установените при връх Церие граптолити произхождат от два различни фосилни хоризонта. Долният от тях съдържа един екземпляр от „*D. perneri*“ и 11 неопределими останки от *Didymograptus* (Haberfelner & Bonchev, 1934; Бончев, 1955). Макар че оригиналният екземпляр по-късно се е загубил (Спасов, 1958), неговите илюстрации са съпоставими с *Didymograptus perneri* Bouček 1932, смятан впоследствие от своя автор (Bouček, 1973) като един по-късен синоним на *D. incertus* Perner 1895. Двата таксона се смятат понастоящем като незрели колонии на *Didymograptus (Jenkinsograptus) spinulosus* Perner 1895, който притежава номенклатурен приоритет. Във всички случаи, един екземпляр, етиктиран като „*D. perneri*“, оригинал на Бончев“, намира се в музея на Софийския университет (фиг. 1.3), не кореспондира с публикуваните илюстрации на единствения екземпляр, произхождащ от връх Церие. Ревизията на екземпляра, с който се разполага, индикира, че се касае за *Didymograptus (D.) artus* Elles & Wood — един друг, различен вид, който вероятно произхожда също от този долен палеонтологски хоризонт,

заедно с „*D. perneri*“ (= *D. spinulosus*). От своя страна, всичките граптолити, установени в горния фосилоносен хоризонт на връх Церие (Haberfelner & Bonchev, 1934; Бончев, 1955; Спасов, 1958, повечето с оригинали в колекцията на Геологическия институт при Българската академия на науките), коректно съответстват с *Didymograptus (D.) murchisoni* Beck in Murchison (Fig. 1.4). Единствената бисериална рабдозома, цитирана в асоциацията със споменатия вид („*Glyptograptus dentatus*“ на Спасов, 1958: табл. XII, фиг. 13), не може да бъде ревизиран поради липса на оригиналния материал. От наличните илюстрации също не може да се стигне до точни таксономични решения, дали се касае за



Фиг. 1. Някои оретански (средноордовишки) граптолити от района на Своге

1 (F1.2002.6.9), 2 (F1.2002.6.10) — *Didymograptus* sp. cf. *D. (Jenkinsograptus) spinulosus* Perner, 1895 — Млада форма на рабдозома от локалитета Брястово, долнооретански подетаж. 1 е обратен отпечатък на граптолита, показан на фиг. 2.2 (× 3,2); 2 е еквивалент на изображения на фиг. 2.1 (× 4,2); 3 — *Didymograptus (D.) artus* Elles & Wood, 1901 — Латексна отливка на рабдозомата, установена в долния граптолитен хоризонт в локалитета Церие, долен оретан, (× 3,8); 4 — *Didymograptus (D.) murchisoni* (Beck in Murchison, 1859) — Възрастна рабдозома с някои корови израстъци в проксималната област. Горен граптолитен хоризонт в локалитета Церие, F1.2002.6.6 (× 1,9). Оригиналният екземпляр са в колекцията на Геологическия институт „Страшимир Димитров“ при Българската академия на науките (София), с изключение на тези, фигурирани под номер 3 (намира се в Софийския университет „Св. Климент Охридски“ — неномериран).

Fig. 1. Some Oretanian (Middle Ordovician) graptolites from the Svoge area

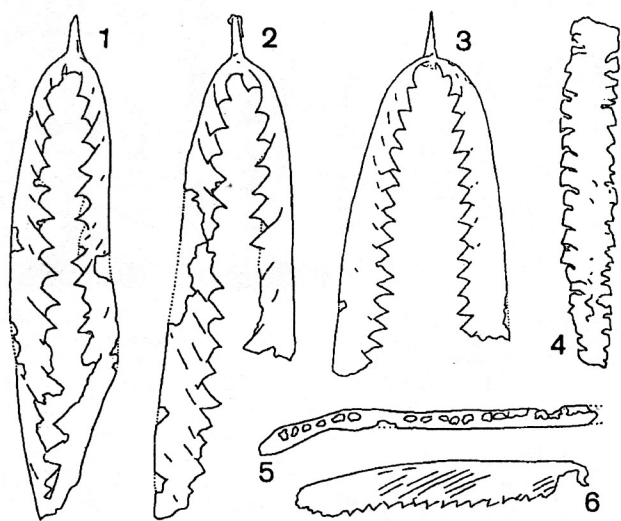
1 (F1.2002.6.9), 2 (F1.2002.6.10) — *Didymograptus* sp. cf. *D. (Jenkinsograptus) spinulosus* Perner, 1895 — Young rhabdosomes from Bryastovo locality, lower Oretanian, (× 3,8); 1 is the counterpart of specimen shown in Fig. 2.2 (× 3,2); 2 is equivalent to Fig. 2.1 (× 4,2); 3 — *Didymograptus (D.) artus* Elles & Wood, 1901 — latex cast of a rhabdosome coming from the lower graptolite horizon at the Zerie locality, lower Oretanian, (× 3,8); 4 — *Didymograptus (D.) murchisoni* (Beck in Murchison, 1859) — Adult rhabdosome with some cortical overgrow in the proximal region. Upper graptolite horizon of the Zerie locality, upper Oretanian, F1.2002.6.6 (× 1,9). Original specimens are in the collection of the Geological Institute „Strashimir Dimitrov“, Bulgarian Academy of Sciences (Sofia), except those figured in 3 (located in the collection of the Geological Museum of the University of Sofia „St. Kliment Ohridski“ — unnumbered specimen)

Eoglyptograptus dentatus (Brogniart) или за един лошо запазен екземпляр от род *Hustegograptus*. Представителите *Eoglyptograptus* и *Hustegograptus* се срещат често съвместно с *D. (D.) murchisoni* в Скандинавия и по-рядко в северната част на Гондвана.

Didymograptus (D.) cf. murchisoni беше характеризиран от нас в едно находище по североизточния фланг на Берковския антиклинориум (връх Мургаш на с. з. от София), посредством определянето на един от „двата добре запазени екземпляри от *Didymograptus*“, намерени от Белев (1963) по течението на р. Чешковица и съхранявани сега в колекциите на Геологическия институт при БАН.

Нови палеонтоложки материали

Новото директно изследване на описваните досега от предходните автори фосилоносни локалитети и нива е в ход и по-нататък се представят получените първи резултати.



Фиг. 2. Долнооретански (среден ордовик) граптолити от околностите на махала Брястово (близо до Своге)

1 (F1.2002.6.10), 2 (F1.2002.6.11) — *Didymograptus* sp. cf. *D. (Jenkinsograptus) spinulosus* Perner, 1895 — млада рабдозома, съответно в нормално и обрнато положение (двете $\times 10$); 3 — *Didymograptus (D.) artus* Elles & Wood, 1901 — млада рабдозома в обрнатата ориентация (F1.2002.6.7, $\times 8,7$); 4 — *Haddingograptus?* sp. (F1.2002.6.8, $\times 7$); 5 (F1.2002.6.13), 6 (F1.2002.6.12) — *Didymograptus* sp. cf. *Didymograptus (s.l.) ferrugineus* (Suess, 1851) — част от стъбло със стъпаловиден кореман изглед (5) и втори фрагмент в латерална ориентация (6), ($\times 3,2$). Фигурираните екземпляри са в колекцията на Геологическия институт „Стр. Димитров“ при БАН (София).

Fig. 2. Lower Oretanian (Middle Ordovician) graptolites from hamlet Bryastovo (near of the town of Svoge)

1 (F1.2002.6.10), 2 (F1.2002.6.11) — *Didymograptus* sp. cf. *D. (Jenkinsograptus) spinulosus* Perner, 1895 — juvenile rhabdosomes in anverse and reverse views, respectively (both $\times 10$); 3 — *Didymograptus (D.) artus* Elles & Wood, 1901 — young rhabdosome in reverse orientation (F1.2002.6.7, $\times 8,7$); 4, *Haddingograptus?* sp. (F1.2002.6.8, $\times 7$); 5 (F1.2002.6.13), 6 (F1.2002.6.12) — “*Didymograptus*” sp. cf. *Didymograptus (s.l.) ferrugineus* (Suess, 1851) — part of a stipe in scalariform ventral view (5) and a second fragment in lateral orientation (6), ($\times 3,2$). Figured specimens are in the collection of the Geological Institute “Strashimir Dimitrov”, Bulgarian Academy of Sciences (Sofia).

В класическото находище на връх Церие локализирахме горния фосилоносен хоризонт, от където със сигурност произлизат голямата част от останките от трилобити, цитирани от Haberfelner & Bonchev (1934), Bonchev (1955) и Спасов (1958). Детайлите на строежа на находището ще бъдат изложени, когато теренните работи завършат, но с настоящата работа даваме предварителна информация за откриването на три нови екземпляра от трилобити — първите, събрани от това находище от почти половин век насам. Както може да се оцени от приложените фотографии (табл. I, фиг. 4 и 5), два от тези екземпляри отговарят всеки поотделно на разчленени останки, формирани от торакса и пигидиума, определени като *Priscyclopyge binodosa binodosa* (Salter in Murchison), един вид, вече познат в това находище (Спасов, 1958: табл. I, фиг. 4; табл. II, фиг. 7, 8). От новите останки може да се изтъкне несъмнената липса на плеурални продължения в шестия сегмент на торакса и запазването на две аксиални вдлъбнатини върху третия сегмент на торакса, което Fortey & Owens (1987) интерпретират като възможни фотофори и луминисциращи органи, аналози на тези наблюдавани при множество съвременни пелагични декаподи. От своя страна, третият изучен трилобит представлява много голям интерес, тъй като се касае за първия български представител, отнасян към род *Microparia*, един циклопид с пет елемента на торакса (табл. I, фиг. 6).

В околностите на с. Реброво (на около 4 km на югоизток от Своге) открихме отново мястото, индикирано от Спасов (1958), откъдето произхожда единствения познат досега български екземпляр на *Priscyclopyge binodosa binodosa* (Klouček) (табл. I, фиг. 3). Събраните до този момент от това находище останки обаче са неопределими трилобити (табл. I, фиг. 7).

Накрая, извършените изследвания по Искърския пролом, по срезове на шосето на север от вливането на Батулийска река, доведоха до откриването на един нов фосилоносен хоризонт близо до махала Брястово. По един нов изкоп се събраха една останка от трилобит и една дузина от граптолити, които Sachanski & Gutierrez-Marco (1999) и Rabano et al. (2001) определиха като: *Didymograptus* sp. cf. *Didymograptus (Jenkinsograptus) spinulosus* Perner (фиг. 1.1 и 1.2, и зарисовките на фиг. 2.1 и 2.2), *D. (Didymograptus) artus* Elles & Wood (фиг. 2.3), *Haddingograptus?* sp., „*Didymograptus* sp. cf. *Didymograptus (s. l.) ferrugineus* (Suess) (фиг. 2.5, 2.6) и *Placoparia (Placoparia) sp.* (табл. I, фиг. 8 и 9). Откриването по-специално на трилобита *Placoparia* е новост за българския ордовик, а току-що привършената ревизия на останалите видове от рода, която може би ще стане във връзка с нашия екземпляр, позволява да се смята, че се касае за една нова и различна форма в този род. Предстои тя да бъде характеризирана в една следваща работа като *Placoparia (Placoparia) balcanica* Rabano & Sachanski (n. sp.).

От стратиграфска гледна точка е от значение установената суперпозиция между асоциациите 1 (долнооретански подетаж) и 2 (горнооретански подетаж), наблюдавана на върха Церие; между асоциация 1 (долнооретански подетаж) и асоциация 3 (добротивски етаж), подкрепена от съотношенията в разреза по р. Искър, около водослива на р. Батулийска. В последния случай трябва, да се потърсят и разпознаят представители на асоциацията, отговаряща на горнооретанския подетаж. Последният, при сравняване с обстановката в първата отбелязана област, би трябвало да се разполага към горнището или непосредствено над морфоложки изпъкващото кварцитно тяло, което тук и на други места изгражда един среден член на Грохотенската свита, като лещовидно редуване на аргилити и преобладаващи кварцити (Yanev, 1992).

Палеобиогеографски съображения

Средноордовишката трилобитна асоциация на Грохотенската свита е доминирана от пелагични форми от циклопиги (*Pricyclopyge*, *Syclopyge*, *Microparia*), към които се прибавят редки бентосни ателоптични (с редуцирани или липсващи очи) елементи (*Placoparia*, *Ectillaenus*) и планктонни фауни на граптолити с висящи, екстензиформни и бисериални елементи.

Асоциациите от оретански граптолити се характеризират с малко таксономично разнообразие, с преобладаване на висящи дидимограптоиди, което съответства на фауните от атлантически тип, разпространени по северните склонове на Гондвана, Източна Авалония и Балтика. Присъствието на преобладаващи екземпляри, свързани вероятно с *D. (J.) spinulosus*, така както и на други екстензиформни, описани в Бохемия, сближава много асоциацията в долнооретанския подетаж с онези от перигондвански тип, което съвпада също с биогеографските афинитети, отбелязани за микрофосилите, изолирани от органиката в българския ордовик (Kalvacheva, 1986), каквито афинитети се проследяват и в силура и долния девон на България (Lakova, 1995).

Асоциациите от оретански и добротивски трилобити от България се оказват доминирани числено от мезопелагичния *Pricyclopyge*, който според Fortey & Owens (1987) и McCormick & Fortey (1998), се намират свързани с относително дълбоководни седименти, образувани между 200 и 700 m дълбочина (съдейки по анатомичните им и тафономични особености). Биофациесите на тези мезопелагични циклопиги, с които на отделни места асоциират редки ателоптични бентосни елементи (*Placoparia*, *Ectillaenus*) се срещат много разпространени в по-отдалечени и дълбоки обстановки на платформите на Гондвана (Бохемия, Иберо-Арморика) и Авалония (Белгия, Северна Германия, Северна Англия, Уелс). Те са особено характерни за времето на абейридския век и раннооретанския подвек, ко-

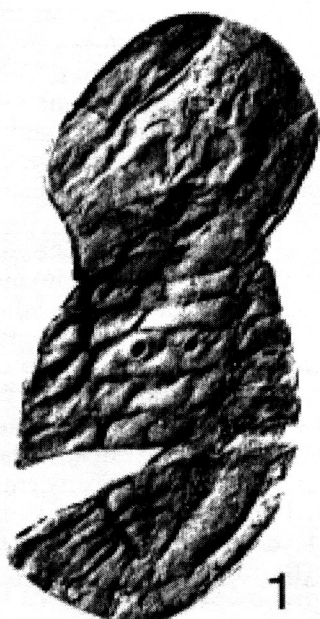
гато Авалония още се е намирала под гондванско биогеографско влияние. По-късно, през раннооретанския подвек, отделянето на Авалония по посока на Балтика се засилва и се установяват по-ясни афинитети на българските асоциации с Перуника, една обособена област в северната периферия на Гондвана. В този смисъл, единствените данни за добре доказани находки на *P. binodosa priska* и на *P. binodosa longicephala* извън Бохемия, са известни до момента от България. В споменатия хоризонт, присъствието на *Placoparia (P.) balcanica* е сравнимо с появата в базалните нива на добротивския етаж на *P. (P.) zippei* (Voeček), друга характерна бохемска форма.

В тази предварителна работа не разглеждаме фосилите на горния ордовик в България, но присъствието на брахиопода *Aegiromena ex gr. aquila* (Barrande) и на трилобита *Dalmanitina* в берунския хоризонт на изток от Шума (дола Еляко), потвърждава перигондванските връзки на Софийска Стара планина, доколкото те са сравнявани (Navlíček & Vaneč, 1966), с бохемските фауни. Тези перигондвански афинитети между впрочем са отбелязвани от Fortey et al. (1989), Yanev, (1990, 1993, 2000), Haydoutov & Yanev (1997). *Aegiromena aquila* (Barrande) и *Dalmanitina proaeva* (Emmrich) са били цитирани също в Източна Сърбия, Югославия (Крстић, 1960, Веселиновић, 1964) в едно ниво, съпоставимо пак с берунския етаж. Те произхождат от същия терен на Кучай, имащ непосредствено продължение в Източното Краище, който Krstić et al. (1999), смятат като отделен между 2500 и 2800 km от същинската гондванска крайнина. Независимо от това тези и други биогеографски данни (както в Югославия, така и в България) ясно отхвърлят тази възможност и позволяват да се смята Софийска Стара планина като външен борд на същата континентална платформа, чийто по-прибрежен еквивалент се разполага в района на Западното Краище и Сърбо-Македонския масив (виж коментарите и предварителната ревизия на всички палеонтоложки данни в Gutierrez-Marco et al., 1999).

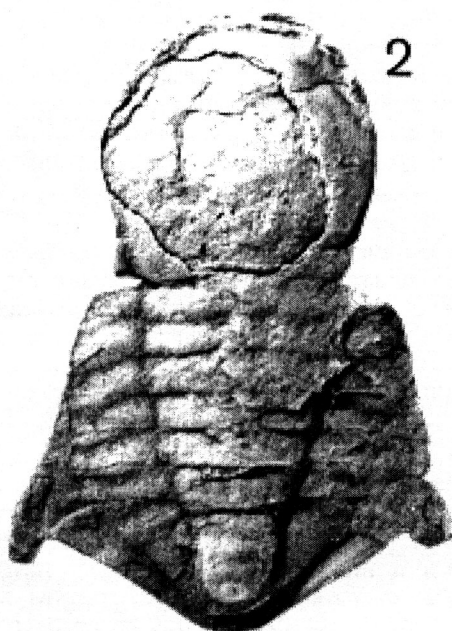
Изводи

Една нова фаза на биостратиграфски изследвания на ордовика в Свогенския антиклинорий (северно от София), даде като резултат намирането на един нов фосилоносен район около махала Брястово в Искърския пролом, както и намирането отново и уточняването на позициите помежду им на две находища, вече споменавани от предходните автори, където не се е удало да се намерят никакви фосили през последния половин век.

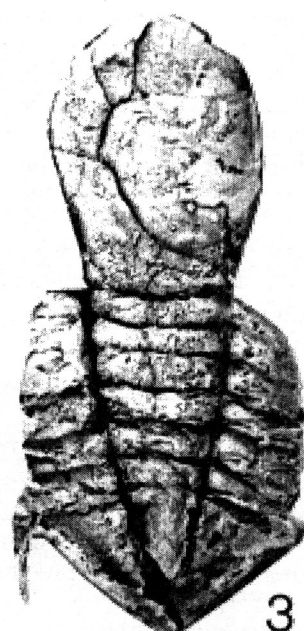
Сегашните палеонтоложки находки обхващат установяването на пет нови трилобита към около двадесетте екземпляра (12 от тях неопределими), съобщавани досега в българския ордовик



1



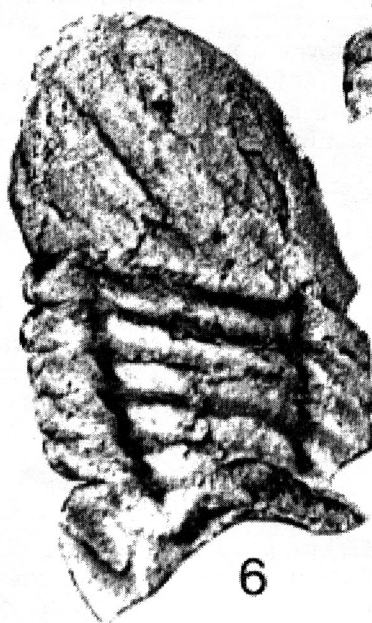
2



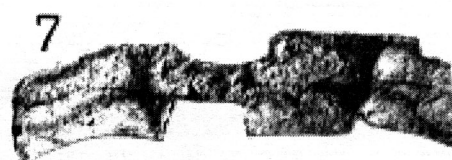
3



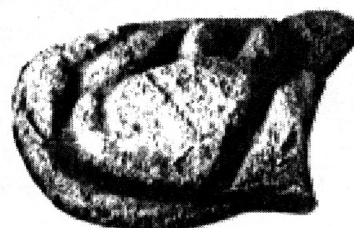
4



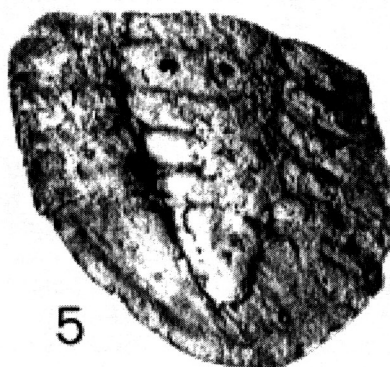
6



7



8



5



9

(Haberfelner & Bonchev, 1934; Захаријева-Ковачева, 1957; Спасов, 1958). Оригиналният материал за новите изследвания, изучен отново от нас в колекциите на Геологическия институт „Страшимир Димитров“ при БАН и в Софийския университет „Св. Климент Охридски“, позволява една почти пълна ревизия на всички данни на предходните автори, събрани за средния ордовик. Определенията за тях остават ограничени до пет трилобитни таксона (*Pricyclopyge binodosa binodosa*, *P. binodosa prisca*, *P. binodosa longicephala*, *Cyclopyge kossleri*, *Ectrillaenus*) и граптолитите *Didymograptus artus*, *D. murchisoni*, *D. spinulosus?*, *Diplograptina*. Новите граптолити от Брястово служат също като потвърждение при оценката за позицията на долния хоризонт с граптолити от връх Церие. Списъкът на трилобитите от ордовика в България нараства с първите представители на родовете *Placoparia* и *Microparia*.

От стратиграфска гледна точка изучените асоциации се подреждат в три интервала с долнооретанска, горнооретанска и добротивска възраст, плюс друго съобщество от едно ниво с още неопределена стратиграфска позиция, което засега отнасяме към долнооретанския подетаж. Това съобщество е било считано предварително като „ланвир“ без повече уточнения. Биогеографската принадлежност на изучените находища кореспондира на циклопидния биофациес, разпространен в най-външната част на гондванската платформа и Авалония, в която мезо-

пелагичните трилобити (*Pricyclopyge*) числено преобладават над другите пелагични форми (*Cyclopyge*, *Microparia*), както и над редките елементи от ателоптичните бентосни трилобити (*Placoparia*, *Ectrillaenus*). На таксономично ниво най-явно е сходството на установените форми с онези от Бохемия, а не с онези от крайнината на Авалония. Поради това палеобиогеографският контекст на установените български трилобитни находки в ордовика изглежда ясен, в съгласие с индикираните също в редица предходни работи по други критерии (брахиоподна фауна, палеоклиматични, палеомагнитни и други съображения) перигондвански афинитети (Yanev, 1990, 1993, 2000; Haydoutov & Yanev, 1997; Gutierrez-Marco et al., 1999).

Благодарности. Изказваме нашата искрена благодарност на проф. д.г.н. Христо Спасов за получената информация за находищата на фауна, установени от него и за дискусиите по някои от аспектите на тази работа; на д-р Марин Иванов и д-р Вяра Минковска за дадената ни възможност да направим справки в колекциите в Музея на Софийския университет; на Д. Карлос Алонсо (Комплутенски университет в Мадрид) за фотографиите на фауна.

Тази работа е принос към проекта „Перигондванска палеогеография, стратиграфия и фауни на долния и средния палеозой в Испания и България“ (№ 2001BG0005, 2001–2002), ръководен от С. Н. Янев и Х. К. Гутierrez-Марко, като част от договора за сътрудничество между БАН и Висшия съвет за научни изследвания на Испания, на които сме признателни. Проучванията в България са частично финансирани благодарение на проект 602/1996 на НСНИ към българското Министерство на образованието и науката. Получените резултати същевременно са принос към Проект 410 на PIGS (IUGS-UNESCO).



ТАБЛИЦА I

Трилобити от средния ордовик в Грохотенската свита, Свогенски антиклиниорум (България). Локалитети с палеонтоложки находки от: връх Церие (горнооретански подетаж; фиг. 1, 2, 4–6); Реброво (Добротивски етаж; фиг. 3 и 7) и Брястово (долнооретански подетаж; фиг. 8, 9). За фотографирането всички екземпляри са обработени с техниките за потъмнявяване с графит и осветлени с магнезиев оксид. Оригиналите са в колекциите на Геологическия институт „Страшимир Димитров“ на Българската академия на науките. Палеонтоложки определения: 1, 4, 5 — *Pricyclopyge binodosa binodosa* (Salter in Murchison, 1859). 1, Екземпляр F1.1958.1.190 (× 5,5), оригинал на Спасов (1958, табл. 2, фиг. 8); 4, торакс + пигидиум, F1.2002.6.2, същият в отливка от латекс на външния (негативния) отпечатък (×3,6); 5, торакс + пигидиум F1.2002.6.3, отливка от вътрешния (позитивния) отпечатък (× 4,6)
 2 — *Pricyclopyge binodosa prisca* (Barrande, 1872). Екземпляр F1.1958.1.188 (× 1,8), оригинал на Спасов (1958, табл. 1, фиг. 1)
 3 — *Pricyclopyge prisca longicephala* (Klouček, 1916). Екземпляр F1.1958.1.191 (× 2,1), вътрешен отпечатък от оригинала на Спасов (1958, табл. 1, фиг. 3)
 6 — *Microparia* sp. Вътрешен отпечатък, F1.2002.6.4 (× 6,1)
 7 — *Trilobita* indet. Фрагмент от торакс, F1.2002.6.5 (× 3,6)
 8, 9 — *Placoparia (Placoparia) balcanica* Rebano & Sachanski (n. sp.). Външен отпечатък с латекс от кранидиума, F1.2002.6.1 (× 4,3), в страничен профил (8) и дорзален изглед (9)

PLATE I

Middle Ordovician trilobites from the Grohoten Formation, Svoge anticline (Bulgaria). Fossil localities: fig. 1, 2, 4–6 — Zerie peak (Upper Oretanian); fig. 3 and 7 — Rebrovo (Dobrotivian); fig. 8, 9 — Bryastovo (Lower Oretanian). All samples were darkened with graphite and then whitened with magnesium dioxide prior to photography. Figured specimens are in the collection of the Geological Institute “Strashimir Dimitrov”, Bulgarian Academy of Sciences (Sofia).

1, 4, 5 — *Pricyclopyge binodosa binodosa* (Salter in Murchison, 1859). 1 — original specimen F1.1958.1.190 (× 5,5) from Spasov (1958, pl. 2, fig. 8); 4 — thorax+pygidium F1.2002.6.2, latex cast (× 3,6); 5 — internal mould of torax+pygidium F1.2002.6.3 (× 4,6).
 2 — *Pricyclopyge binodosa prisca* (Barrande, 1872). Original specimen F1.1958.1.188 (× 1,8) from Spasov (1958, pl. 1, fig. 1).
 3 — *Pricyclopyge prisca longicephala* (Klouček, 1916). Internal mould F1.1958.1.191 (× 2,1), original from Spasov (1958, pl. 1, fig. 3).
 6 — *Microparia* sp. Internal mould F1.2002.6.4 (× 6,1).
 7 — *Trilobita* indet. Thoracic fragment F1.2002.6.5 (× 3,6).
 8, 9 — *Placoparia (Placoparia) balcanica* Rebano & Sachanski (n. sp.). Latex cast of cranium F1.2002.6.1 (× 4,3) in lateral (8) and dorsl (9) views.

Литература

- Белев, С. 1963. Може ли задбалканският дълбочинен разлом да се смята като палеогеографска граница за отлагането на Диабаз-филитоидната серия северно от него? — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 24, 2, 181—190.
- Бончев, Е. 1955. Геология на България. Част I. Изд. „Наука и изкуство“, София 264 с.
- Веселиновић, М. 1964. Стари палеозоици Источне Србије — фазије и паралеле. — *Ann. Géol. Péninsule Balkanique*, Beograd, 31, 109—116.
- Калвачева, Р. 1982. Палинология и стратиграфия диабазово-филитоидного комплекса Западной Старой планины. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 43, 3, 8—24.
- Крстић, Б. 1960. Старопалеозојске творевине централног Кучаја (Источна Србија). — *Vesnik Zavoda za Geoloska i Geofizička Istraživanja* [A], Beograd, 18, 53—64.
- Спасов, Х. 1958. Фосилите на България. I. Палеозой. Изд. Бълг. академия на науките, 90 с.
- Спасов, Х. 1960. Стратиграфия на ордовика и силура в ядката на Свогенската антиклинала. — *Трудове върху геол. на България, сер. Стратигр. и тект.*, 1, 161—202.
- Захариева-Ковачева, К. 1957. Първият трилобит от ордовика в Искърския пролом. — *Год. Соф. университет, Буол.-геол.-геогр. факултет*, 50, 2, 353—356.
- Aceñolaza, F. G., S. N. Yanev. 2001. El Ordovícico del sector occidental de Stara Planina (Montes Balcanes), Bulgaria: Icnofosiles e implicaciones paleobiogeográficas. — *R. Mus. Argent. Cienc. Nat., n.s.*, 3, 1, 55—72.
- Fortey, R. A., R. M. Owens. 1987. The Arenig Series in South Wales: Stratigraphy and Palaeontology. — *Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.), Geol.*, 41, 3, 69—307.
- Fortey, R. A., R. M. Owens, A. W. A. Rushton. 1989. The palaeogeographic position of the Lake District in the early Ordovician. — *Geol. Mag.*, 126, 1, 9—17.
- Gutiérrez-Marco, J. C., S. N. Yanev, V. V. Sachanski. 1999. Braquiópodos inarticulados del Ordovícico Inferior de la Unidad Ranovac-Vlasina („Supragethicum“) y paleobiogeografía de las unidades tectónicas balcánides de Serbia oriental (Yugoslavia). — *Temas Geol.-Min. ITGE*, 26, 2, 566—574.
- Gutiérrez-Marco, J. C., M. Robardet, I. Rábano, G. N. Sarmiento, M. A. San José, P. Herranz, A.P. Pieren Pidal. In press. Chapter 4: Ordovician. — In: Moreno, T., W. Gibbons (Eds.). *The Geology of Spain*. London, Geol. Soc., Spec. Publ.
- Haberfelner, E., E. Bonchev. 1934. Der Erste nachweis von Ordovicium in Bulgarien: Didymograptenschiefer mit trilobiten im Zerie-Massiv. — *Geologica Balc.*, 1, 28—33.
- Havlíček, V. & J. Vanek. 1966. The biostratigraphy of the Ordovician of Bohemia. — *Sbornik geologických ved., Paleontologie*, 8, 7—69.
- Haydoutov, I., S. N. Yanev. 1997. The Protomoesian microcontinent of the Balkan Peninsula — a peri-Gondwanaland piece. — *Tectonophysics*, 272, 303—313.
- IUGS. 2000. *International Stratigraphic Chart and explanatory note* (compil. J. Remane). Div. Earth Sci., UNESCO, 16 p.
- Kalvacheva, R. 1978. Acritarch stratigraphy of Lower Paleozoic formations in the West Balkan Mountains, Bulgaria. — *Palinología*, León, núm. extraord. 1, 303—311.
- Kalvacheva, R. 1986. Acritarch stratigraphy of the Ordovician system in Bulgaria. — *Abstr. Final meeting IGCP Project No. 5, Sardinia*, 38—43.
- Krstić, B., L. Maslarević, M. Ercegovac, S. Dajaić. 1999. Ordovician of the East-Serbian South Carpathians. — *Acta Univ. Carolinae, Geol.*, 43, 1—2, 101—104.
- Lakova, I. 1995. Paleobiogeographical affinities of Pridolian and Lochkovian chitinozoans from North Bulgaria. — *Geologica Balc.*, 25, 5—6, 23—28.
- McCormick, T., R. A. Fortey. 1998. Independent testing of a paleobiological hypothesis: the optical desing of two Ordovician pelagic trilobites reveals their relative paleobathymetry. — *Paleobiology*, 24, 2, 235—253.
- Rábano, I., V. V. Sachanski, J. C. Gutiérrez-Marco, S. N. Yanev. 2001. *Placoparia* (Trilobita, Cheirurina) en el Ordovícico de Bulgaria?. — In: Meléndez, G., Z. Herrera, G. Delvene, B. Azanza (Eds.). *Los fósiles y la Paleogeografía*. Publicaciones del Seminario de Paleontología de Zaragoza, 5, 2, 529—534.
- Sachanski, V. 1993. Boundaries of the Silurian System in Bulgaria defined by graptolites. — *Geologica Balc.*, 23, 1, 25—33.
- Sachanski, V., J. C. Gutiérrez-Marco. 1999. Nuevos hallazgos de graptolitos en el Ordovícico de Bulgaria. — *Temas Geol.-Min. ITGE*, 26, 2, 575—579.
- Yanev, S. N. 1990. On the peri-Gondwana origin of the Eopaleozoic sediments in Bulgaria. — 11th Congr. Argentino, San Juan, Actas, 133—137.
- Yanev, S. N. 1992. Contribution to the elucidation of pre-Alpine evolution in Bulgaria (based on sedimentological data from the marine Paleozoic). — *Geologica Balc.*, 22, 2, 3—31.
- Yanev, S. N. 1993. Gondwana Paleozoic terranes in the Alpine Collage System on the Balkans. — *J. Himalayan Geol.*, 4 (2), 257—270.
- Yanev, S. N. 2000. Palaeozoic terranes of the Balkan Peninsula in the framework of Pangea assembly. — *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 161, 151—177.
- Yanev, S. N., F. G. Aceñolaza, Y. G. Tenchov. 2000. New data for the trace fossils in the Ordovician in Western Bulgaria. — *C. R. Acad. Bulg. Sci.*, 53, 8, 65—68.

(Постъпила на 27.11.2001 г., приета на 06. 06. 2002 г.)