ГОДИШНИК НА СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“

ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ

Книга 1 – ГЕОЛОГИЯ

Том 102

ANNUAIRE DE L'UNIVERSITE DE SOFIA "ST. KLIMENT OHRIDSKI"

FACULTE DE GEOLOGIE ET GEOGRAPHIE

Livre 1 – GEOLOGIE

Tome 102

НОВИ БИОСТРАТИГРАФСКИ ДАННИ ЗА ГОРНИЯ ТИТОН И ДОЛНИЯ БЕРИАС В ЧАСТ ОТ КРАИЩЕТО (ЮГОЗАПАДНА БЪЛГАРИЯ)

МАРИН ИВАНОВ[1], КРИСТАЛИНА СТОЙКОВА[2], ВЯРА ИДАКИЕВА[1]

[1] *Катедра Геология и палеонтология*
e-mail: mivanov@gea.uni-sofia.bg; idakieva@gea.uni-sofia.bg
[2] *Геологически институт при БАН*
e-mail: stoykova@geology.bas.bg

Marin Ivanov, Kristalina Stoykova, Vyara Idakieva. NEW BIOSTRATIGRAPHIC DATA ON THE UPPER TITHONIAN AND LOWER BERRIASIAN IN THE KRAYSHTE AREA (SOUTHWESTERN BULGARIA)

The Lower Cretaceous Series in Krayshte area (SW Bulgaria) is represented by siliciclastic sediments, referred to the Kostel Formation. The latter consists of two members: Bobovo Mb and Gorochevtsi Mb. The Lower Cretaceous rocks are building up the upper part of the Gorochevtsi Mb only. The present study covers the Upper Tithonian – Lower Berriasian interval of the Gorochevtsi Mb in the section cropping out between Polyana hamlet (ex-Tyutyundzhiiska) of Kosacha village and Kopanitsa, Pernik District (SW Bulgaria). The biostratigraphic interpretations are based on ammonite and calcareous nannofossils finds. The recorded ammonite fauna indicates or proves the occurrence of several ammonite zones. In the Upper Tithonian, Micracanthoceras microcantum Zone (with Paraulacosphinctes transitorius Subzone in its upper part) is indicated and Durangites Zone is distinguished (with *Durangites singularis*, *Durangites* cf. *vulgaris*, *Durangites* aff. *astillerensis*, *Protacanthodiscus* cf. *andreaei*, *Protacanthodiscus* sp.). In the basal Berriasian, Berriasella jacobi Zone is evidenced (comprising *Berriasella jacobi*, *Subapinites* aff. *aristidis*, *Delphinella janus, Fauriella shipkovensis, Berriasella* sp.).

The Durangites Zone is detected for the first time in Bulgaria, which provokes a necessary revision of the ammonite criteria for drawing Jurassic-Cretaceous boundary in Bulgaria. The problem is pending long ago in Bulgarian stratigraphic practice, especially after the results of detailed micropaleontological studies across the J-K boundary interval (Lakova et al., 1997; 1999).

At present, Bulgarian ammonite workers traced the J-K boundary between Malbosiceras chaperi Subzone (Upper Tithonian) and Pseudosubplanites grandis Zone (Lower Berriasian). Here we suggest

in Bulgaria to draw this boundary at the top of Durangites Zone and at the base of Berriasella jacobi Zone. In this way, it will match the worldwide accepted agreement/criteria and will tie up to the position already recognized by microfauna and nannoflora (Lakova, 1993; Lakova et al., 1997; 1999).

Key words: Jurassic/Cretaceous boundary, Tithonian, Berriasian, biostratigraphy, ammonites, calcareous nannofossils, SW Bulgaria.

УВОД

Титон-бериаският интервал в Краището е представен от разнообразни теригенни седименти. Те са описвани като „титон-бериаски флиш“ от Спасов (1966), като „бериаски постфлиш“ (Начев, Николов, 1968) или като „титонски груб флиш, песъчлив флиш и нормален флиш“ (Nachev, 1969 a, b). Николов, Сапунов (1970) отнасят тези седименти към нововъведената от тях Костелска свита. Сапунов (1979) във „Фосилите на България“ свързва част от амонитните находки в областта със Златаришката, а други – с Черниосъмската свита.

В обобщителната работа за каловските и горноюрските отложения в Югозападна България, Сапунов и др. (1985) разпознават и описват Костелската свита в редица разрези в областта на Краището, като отделят и въвеждат три нови члена в нея – Антовски, Бобовски и Горочевски. Тази литостратиграфска подялба на кластичните горноюрски и долнокредни седименти в областта е възприета от Николов и др. (1991) и Загорчев (1993). На геоложката карта в М 1:50 000 Милованов и др. (2006 а, б) представят Костелската свита, без да разграничават нейните членове. В най-горните части на теригенния разрез те отделят мергелно-варовикова задруга с възраст валанжин-хотрив. Въпреки голямата дебелина на теригенните скални последователности в интервала горна юра-долна креда (в частност титон-бериас), палеонтоложките находки не са много, а биостратиграфските данни са твърде разпръснати в различни разрези и разкрития.

Първи палеонтоложки доказателства за горната юра в областта привежда Златарски (1908). Берегов (1935) описва и фигурира титонски амонити от областта между селата Светля и Косача, които Сапунов (1979) ревизира и преописва.

Начев, Николов (1968) считат, че в Краището са представени бериаският, валанжинският етаж и горен барем-долен апт от долнокредната серия, като кратко описват особеностите на седиментите. Те съобщават следните характерни амонити за бериаския етаж: *Berriasella (Berriasella) subrichteri* (Retowski) – северно от с. Беренде; *Retowskiceras* cf. *andrussowi* (Retowski), *Berriasella* ex. gr. *B. callisto* (d'Orbigny), *Berriasella* sp. indet., *Himalaytes* sp. – югозападно от с. Копаница „в основата на бериаския разрез“ (с. 332); от по-високите нива на разреза при с. Копаница – *Phylloceras calypso* (d'Orbigny), *Subthurmannia boissieri* (Pictet), *Berriasella* cf. *gallica* Mazenot, *Berriasella* sp. indet.; югозападно от с. Борнарево – *Leptotetragonites honnoratianum* (d'Orbigny). Те индикират присъствието на долната зона на бериаса – зона „Grandis“ при селата Беренде и Копаница и зонага „Boissieri“ в по-високите нива при с. Копаница. Те определят и дебелина на седиментите на етажа от порядъка на 1000–2000 m.

Тези автори за първи път съобщават за присъствието на валанжинския етаж в областта. От седиментите при с. Копаница определят „*Neocomites (N.)*

neocomiensis subquadratus Sayn, *Neocomites* sp. indet., *Neolissoceras grasi* (d'Orbigny) и *Lyticoceras* sp. indet.", характерни според тях за долните части на валанжина, и *Neocomites (Eristavites)* cf. *platycostatus* – северно от с. Беренде, за горните му части. Оценяват дебелината на етажа на 500–1000 m.

Към горен барем-долен апт те отнасят варовиците северно от гр. Трън.

Сапунов и др. (1985) обобщават всички палеонтоложки данни за титонския и отчасти за бериаския етаж в тази област и представят (макар и малко) нови биостратиграфски данни.

С единични амонитни находки в Бобовския член те доказват принадлежността му към долния титон и долните части на средния титон, като индикират и амонитни зони. В долните части на холостратотиповия разрез при мах. Бобово са намерени *Lithacoceras* sp. indet. (зона Hybonoticeras hybonotum) и *Subplanitoides walteri* (Zeiss) (зона S. schwertschlageri); в разкритията на между селата Чепино и Светля – *Subplanitoides* sp. indet. (зона S. schwertschlageri), а на 1,5 km северозападно от с. Прибой – *Subplanitoides* cf. *altegyratus* (Zeiss) (зона S. schwertschlageri).

Към горните части на средния титон и долните части на горния титон тези автори отнасят долните части на Горочевския член: при с. Долна Секирна – с *Parapallasiceras praecox* (Schneid) (зона Parapallasiceras spp.) и с *Himalayites (Micracanthoceras) fraudator* (Zittel) [зона Himalayites (Micracanthoceras) microcanthus]; северно от с. Средорек – с *Aulacosphinctes linoptychus* (Uhlig) и *A. venustus* Collignon [зона Parapallasiceras spp. – зона Himalayites (Micracanthoceras) microcanthus].

В обема на титонския етаж Сапунов и др. (1985) включват и амонитната подзона Malbosiceras chaperi на зона Paraulacosphinctes transitorius и за граница между титонския и бериаския етаж възприемат долната граница на зона Pseudosubplanites (Pseudosubplanites) grandis. Границата юра-креда (респ. титон-бериас) според тях попада в по-високите нива на Горочевския член и само в един единствен разрез, този между с. Беренде и Светля, в Бобовския член. Находките на *Pseudosubplanites (P.)* cf. *lorioli* (Zittel) в този разрез и на *Pseudosubplanites (P.)* sp. indet. при мах. Янково на с. Дивля те приемат като индикация и за горни части на горния титон (подзона Malbosiceras chaperi) и долните части на бериаса [зона Pseudosubplanites (Pseudosubplanites) grandis].

В разреза между селата Беренде и Светля, от по-високите нива на разпознатия от тях Бобовски член, съобщават *Berriasella (Berriasella)* aff. *subcalisto* (Toucas), а от най-горните части – *Berriasella (Berriasella) privasensis* (Pictet) (зона Tirnovella occitanica), характерни за бериаския етаж.

В разреза между селата Беренде и Светля в няколко нива са установени калпионелиди, които последователно индикират подзона Calpionella alpina, подзона Remaniella cadischiana и Calpionella elliptica на зона Calpionella. В разкритията между разклона за селата Копаница и Планиница в 6 нива са установени калпионелиди, които според авторите доказват присъствието на подзона Calpionella elliptica на зона Calpionella.

Единственото изследване на нанопланктона в този стратиграфски интервал в областта, проведено само в един разрез, е на Sinnyovski (2005). Той изучава нанофосилните последователности в спомагателния разрез на Бобовския член в околностите на с. Беренде и отделя 3 зони и 2 подзони, като прилага критериите на Bralower et al., 1989 за зоналните граници. Неговите биостратиграфски данни са привързани по метри в изследвания разрез.

Интересът ни към тази област и към този хроностратиграфски интервал бе провокиран от сравнително ниската степен на изученост на долнокредната серия в тази част на България. След края на 60-те години на миналия век (като изключим оскъдните данни на Сапунов и др., 1985), практически няма нови палеонтоложки данни, биостратиграфски и хроностратиграфски ревизии. Наред с това по-голяма част от съобщаваните в публикации в списъци амонити и други фосили не са документирани (описани или фигурирани) и е невъзможна таксономичната им ревизия. Като изключим разреза между селата Беренде и Светля, в които все пак има фосилни находки от три организмови групи в последователност, другите находки в разрезите са единични.

Обект на изследване са долнокредни седимените в част от Краището и специално в областта северно от с. Ковачевци, където се разкрива най-пълен разрез на Горочевския член (фиг. 1). Тази последователност е сравнително богата на амонитни находки, а нанопланктонът е с отлична запазеност.

←

Фиг. 1. Геоложка карта на изследвания район в М 1:50000 (по Милованов и др., 2006 б с изменения и допълнения), позиция на изследваните разкрития и на пробите за нанопланктон

1 – алувиални наслаги (кватернер, холоцен); *2* – алувиални и алувиално-проалувиални наслаги (горен роман – долен плейстоцен); *3* – пролувиално-делувиални и алувиално-проалувиални наслаги (роман – долен плейстоцен); *4* – езерно-речни седименти (неоген, горен дак – долен роман); *5* – пъстра моласоидна задруга (среден – горен олигоцен); *6* – битуминозна задруга (среден олигоцен); *7* – конгломератно-пясъчникова задруга (среден олигоцен); *8* – флишоидна задруга (кампан – мастрихт); *9* – конгломератно-пясъчникова задруга (кампан); *10* – Горочевски член на Костелската свита, Централнобалканска флишка група (титон – бериас); *11* – Бобовски член на Костелската свита, Централнобалканска флишка група (кимеридж – титон); *12* – Пропалнишка свита, Черногорска група (девон – карбон, фамен – турней); *13* – изследван разрез; *14* – проба за нанопланктон

Fig. 1. Geological map of the studied area in 1:50000 (after Milovanov et al., 2006b modified and emended), position of the studied outcrops and nannoplankton samples

1 – alluvial deposits (Quaternary, Holocene); *2* – alluvial and alluvial-proluvial deposits (Upper Romanian – Lower Pleistocene); *3* – proluvial-talus and alluvial-proluvial deposits (Romanian – Lower Pleistocene); *4* – lacusrtine-fluvial sediments (Neogene, Upper Dacian – Lower Romanian); *5* – variegated molassoid formation (Middle – Upper Oligocene); *6* – bitominous formation (Middle Oligocene); *7* – conglomerate-sandstone formation (Middle Oligocene); *8* – flyschoid formation (Campanian-Maastrichtian); *9* – conglomerate-sandstone formation (Campanian); *10* – Gorochevtsi Member of Kostel Formation, Central Balkan Flysch Group (Tithonian – Berriasian); *11* – Bobovo Member of Kostel Formation, Central Balkan Flysch Group (Kimmeridgian – Tithonian); *12* – Propalnitsa Formation, Cherna gora Group (Devonian – Carboniferous, Famennian – Tournaisian); *13* – studied section; *14* – nannoplankton sample

---

Цели на изследването са биостратиграфско изучаване и разчленяване на интервала горен титон-долен бериас паралелно по амонити и нанопланктон, както и ревизирането на амонитните критерии за поставяне на границата юра-креда в България.

ЛИТОСТРАТИГРАФСКИ БЕЛЕЖКИ

Долнокредната серия в областта е свързана основно с горните части на Горочевския член. Единствено в дола северно и югоизточно от с. Беренде (в посока към с. Светля) тя обхваща и части на Бобовския член на Костелската свита. По тази причина този разрез е посочен като „спомагателен за горнотитонско-бериаската част“ на този член (Сапунов и др., 1985, с. 35). Милованов и др. (2006 а, б) отделят нова неофициална литостратиграфска единица – мергелно-варовикова задруга.

Съществуват проблеми с разпознаването на места на двата члена на Костелската свита. Те са породени от оригиналната им дефиниция и ще бъдат накратко критично коментирани тук.

Бобовският член според оригиналната дефиниция се основава на редуване на пясъчници, полигенни конгломерати и гравелити, мергели, аргилити и „кон-

гломератови аргилити“. Пясъчниците преобладават и определят облика на члена. „Конгломератовите аргилити“ присъстват в горните части на члена, като на места се срещат и прослойки от варовици (Сапунов и др., 1985, с. 35).

Горочевският член според оригиналната дефиниция се основава на „аргилитови конгломерати“ и аргилити, рядко прослояващи се от тънки пачки пясъчници и по-малко полигенни конгломерати. На места присъстват тънки варовикови прослойки. „Конгломератовите аргилити“ и аргилитите отчетливо преобладават над пясъчниците и определят облика на този член (Сапунов и др., 1985, с. 37).

При теренните изследвания на Костелската свита и от седиментоложка гледна точка пред нас възникна въпросът: какво са „конгломератови аргилити“ и/или „аргилитови конгломерати“? Оказа се, че следващите автори поставят в кавички тези термини (Николов и др., 1991) или не ги използват (Sinnyovsky, 2005). При характеризирането на седиментните последователности те ползват добре познатите термини – пясъчници, конгломерати, алевролити, мергели и т.н. Предположението, че се касае за събитийни седименти, образувани от гравитачни потоци или свличания (слъмпове), не се потвърдиха по време на теренната работа. В изследваните разрези събитийните седименти са изключително малко или напълно липсват.

При опита да изследваме спомагателния разрез на „Бобовския член“ между Беренде и Светля срещнахме редица трудности. Установихме, че при мащаба, с който са отделени, и по начина, по който са описани пачките в този разрез от Сапунов и др. (1985), е почти невъзможно те да се разпознаят и съпоставят в съществуващите сега разкрития, както справедливо отбелязва това и Sinnyovsky (2005, p. 130). Нещо повече – като изключим най-долната част на този разрез, той се изгражда от скална последователност, която е с белезите на Горочевския член. Считаме, че този интервал е неоснователно отнесен към Бобовския член. Освен това, присъствието на полигенни конгломерати (с дебелина от 1 до 3 m) и различната възраст не са достатъчни мотиви за разпознаване на Бобовски член локално в тази част на областта (вж. Сапунов и др., 1985, фиг. 4).

Детайлните ни наблюдения в разрезите на Горочевския член северно от с. Косача (по линията мах. Поляна[1] – с. Копаница – с. Планиница, фиг. 1) показват, че има поне четири нива с полигенни конгломерати, не по-тънки от тези в разреза при Беренде. Характерен литоложки елемент за горните части на Горочевския член са тънки пакети (до 2–3 m) от глинести варовици и тънки пластове от микритни варовици. Те идват закономерно в разреза. В отделни интервали в горните части (напр. западно от с. Копаница – около разклона) присъстват и тънки пластове от детритни или кластични варовици. На места те са с белези на дистални темпестити, но генезисът им се нуждае от допълнителни наблюдения, включително и микроскопски. Литоложките особености на Горочевския член се нуждаят от допълнителни изследвания.

[1] Името на махалата е променено през 2009 г. Старото ѝ име, с което тя е известна в геоложката литература, е мах. Тютюнджийска.

Почти във всички посетени от нас разрези, Горочевският член се разполага върху седиментите на Бобовския член, като границата на места е бърз литоложки преход, а на други – постепенен преход и в някаква степен е условна.

Отделената от Милованов и др. (2006 а, б) мергелно-варовикова задруга отговаря отчасти на Горочевския член на Костелската свита или на мергелно-пясъчниковата задруга, която Сапунов и др. (1985) считат за аналог на Камчийската свита.

Действително в най-горните части на теригенната последователност доминират мергелите. Те обаче формират тънкоритмични пакети в алтернация с пясъчници, като присъстват и среднопластови пясъчници, гравелити и конгломерати. Детритните варовици се срещат само в отделни нива, а глинестите и микритните са единични пластове в теригенния разрез. Според нас скалите, отделени в тази литостратиграфска единица както по дефинитивни белези, така и по общ изглед на последователността, не се отличават от горните части на Горочевския член на Костелската свита.

ЛИТОЛОЖКИ И ФАУНИСТИЧНИ ПОСЛЕДОВАТЕЛНОСТИ

В разрезите на Горочевския член в почти непрекъсната скална последователност от мах. Поляна до рида северно от западната окрайнина на с. Копаница, целенасочено и системно бе търсена и събрана амонитна фауна и взети проби за нанопланктон. Тук представяме кратко литоложката характеристика и особеностите, както и амонитното и нанофосилното съдържание в тази последователност.

Най-ниските разкрити нива на Горочевския член северно от с. Косача (при мах. Поляна) са представени от преобладаващо сиви до бежови, тънко- до неяснослоести мергели, които се прослояват или алтернират с тънкопластови пясъчници. Мергелите доминират в последователността. Те изграждат пакети с дебелина от 2 до 4 m. В тях е намерена амонитна фауна в две нива. Преобладават представителите на Lytoceratina и Phylloceratina, но се срещат и представители на Ammonitina. Тук е установен *Micracanthoceras* sp. indet., който предполага принадлежността на тези седименти към горния титон, зона Micracanthoceras microcanthum (вероятно долните ѝ части).

В този интервал, в нивата с амонитна фауна, са установени и следните видове нанофосили: *Conusphaera mexicana mexicana, C. mexicana minor, Hexalithus noelae, Polycostella beckmanni, P. senaria, Microstaurus chiastius, Faviconus multicolumnatus, Umbria granulosa minor, Nannoconus compressus, N. wintereri, Cyclagelosphaera deflandrei, C. argoensis, C. margerelii, Watznaueria britannica, Zeugrhabdotus erectus, Z. embergeri.* Съвместното срещане на *Polycostella beckmanni, P. senaria, Microstaurus chiastius, Umbria granulosa minor* и *Nannoconus compressus* в асоциациите, определят възрастта на седиментите като късен титон, зона *Microstaurus chiastius,* подзони *Hexalithus noelae* и *Umbria granulosa* по схемата на Bralower et al., 1989 (NJK, NJK a, NJK b – Bown, 1998). Някои от важните биостратиграфски видове са изобразени на палеонтоложката таблица I (Табл. I).

Северно от мах. Поляна в разкритията по шосето, в интервала до разклона за с. Радибош, са намерени редки, недобре запазени представители на

Lytoceratina и Phylloceratina, които са трудно определими и нямат биостратиграфска стойност.

В разкритието североизточно от с. Радибош (на 2,5 km), в което доминират мергелни пакети и мергели в алтернациите, попаднахме на амонитна фауна. Тук заедно с представителите на Lytoceratina и Phylloceratina са намерени и *Paraulacosphinctes* cf. *transitorius* (Oppel), *Corongoceras* sp. indet. и др. трудно определими представители на Ammonitina. Присъствието на *Paraulacosphinctes transitorius* индикира наличието на едноименната зона/подзона в горния титон.

Варовитите нанофосили са представени от по-бедни видово асоциации, които включват: *Watznaueria barmnesae, W. biporta, W. britannica, C. mexicana minor, Polycostella beckmanni*, *Nannoconus compressus, Zeugrhabdotus erectus, Cyclagelosphaera deflandrei, C. margerelii.* Присъствието на важните, с кратък рейндж видове *C. mexicana minor, Polycostella beckmanni* и *Nannoconus compressus* определят еднозначно къснотитонската възраст на скалите.

Преди разклона за с. Радибош (северно от шосето) и доловете към западните окрайнини на с. Копаница се разкриват добре по-високи части на Горочевския член. В този интервал те са представени от пакети, изградени от мергели с редки и тънки пясъчникови прослойки, които се редуват с пакети от тънкоритмични алтернации (с ритмичен, флишоиден изглед) на мергели и дребнозърнести пясъчници. В отделни нива присъстват пластове или тънки пакети (до 2 m) от глинести варовици. В този интервал (дебелината му е над 150 m) са намерени в 6 нива амонити – две в долните части (в близост до шосето за Радибош), в две в средните части (в средните части на ровините) и две в горните части (в дола южно от последните къщи на с. Копаница).

Тук също преобладават представителите на Lytoceratina и Phylloceratina, но в долните и горните части попаднахме на представители на характерните родове *Durangites* и *Protacanthodiscus*. В долните части са намерени *Durangites singularis* Tavera, *Durangites* cf. *vulgaris* Burckhardt, *Durangites* aff. *astillerensis* Imlay, *Durangites* aff. *fusicostatus* Burckhardt (Табл. III, 1a, b, 2a, b, 4, 5). В горните части е намерен *Protacanthodiscus* cf. *andreaei* (Kilian) (Табл. III, 3).

Намирането на род *Durangites* в този интервал и на представители от р. *Protacanthodiscus* доказва присъствието зона *Durangites* в горните части на титонския етаж. Зоната се установява за първи път в България и провокира наложителна ревизия на амонитните биостратиграфски критерии за поставянето на границата юра-креда в България. Проблемът отдавна е висящ в българската стратиграфска литература и практика, особено след детайлните изследвания в граничния интервал по микрофауни (Lakova et al., 1997; 1999).

В долните части на този интервал е намерена следната нанофосилна асоциация: *Umbria granulosa granulosa, Nannoconus compressus, N. globulus minor*, *N. wintereri, Cyclagelosphaera deflandrei, C. margerelii*, *Watznaueria barnesae, W. britannica*. Тя е характерна за горния титон, зона Microstaurus chiastius, подзона Umbria granulosa по схемата на Bralower et al., 1989 (NJK, NJK b – Bown, 1998).

В горните части също са установени нанофлористични асоциации, характерни за горния титонски подетаж: *Nannoconus compressus, N. infans, N. globulus minor*, *Umbria granulosa granulosa, Faviconus multicolumnatus, Manivitella pemmatoidea, Microstaurus chiastius, Cyclagelosphaera deflandrei, C. margerelii*, *Watznaueria barnesae, W. britannica* (Табл. I).

В западния край на с. Копаница, южно и северно от шосето, са разкрити по-високи части на Горочевския член. Тук са установени първите амонити, характерни за основата на бериаския етаж (амонитната зона Berriasella jacobi). Зоната е доказана с присъствието на индексовия вид – *Berriasella jacobi,* както и на характерните за най-долните части на бериаса *Subapinites* aff. *aristidis* (Kilian), *Delphinella janus, Fauriella shipkovensis, Berriasella* sp. и др. (Табл. IV, 1–5).

В нивата с амонитна фауна са установени и следните богати и разнообразни нанофосилни асоциации: *Polycostella senaria, Nannoconus steinmanni minor, N. infans, N. globulus globulus, N. globulus minor, N. wintereri, Hexalithus noelae, Watznaueria britannica, W. manivitae, W. biporta, Zeugrhabdotus cooperi, Z. erectus, Cyclagelosphaera deflandrei, C. margerelii, C. argoensis, Conusphaera mexicana mexicana, Faviconus multicolumnatus* (Табл. II).

Северозападно от с. Копаница, в ровините над бившето стопанство, са намерени представители на Lytoceratina и Phylloceratina и неопределими Berriasellidae. В този интервал са установени богати нанофосилни асоциации, характерни за долните и средни части на бериаския етаж. Списъкът на определените видове включва: *Nannoconus kamptneri minor, N. globulus minor, N. wintereri, Cruciellipsis cuvillieri, Polycostella senaria, Rhagodiscus sp., Zeugrhabdotus cooperi, Z. embergeri, Umbria granulosa granulosa, Cyclagelosphaera deflandrei, C. argoensis, C. margerelii, Watznaueria britannica* (Табл. II).

БИОСТРАТИГРАФСКИ АНАЛИЗ

Анализът на амонитните фауни позволява в една конкретна скална последователност от мах. Поляна до с. Копаница да се индикират и/или характеризират амонитни зони в горния титон и долния бериас. Това досега не е правено в този стратиграфски интервал в областта на Краището. Вече споменахме, че амонитните находки, които се съобщават досега, произхождат от различни нива в различни разрези и трудно се обвързват със съвременните разкрития. В резултат на това изследване са индикирани или доказани три амонитни зони и две подзони.

Зона Micracathoceras microcantum. Доказано е присъствието ѝ в долните, но не най-долните части на разреза на Горочевския член. Включва скалната последователност от мах. Поляна до разкритията при разклона за с. Радибош. Долната ѝ граница не е установена, а горната се поставя по първата поява на р. *Durangites*. Характерни за зоната са представители на *Micracathoceras* и *Paraulacosphinctes*. Тук са установени *Micracathoceras* sp., *Micracathoceras* sp. indet., *Paraulacosphinctes* cf. *transitorius*, *Corongocras* sp. indet. Дебелината на зоната е над 220 m.

В долните ѝ части доминират представителите на р. *Micracathoceras* и допускаме, че тези части вероятно принадлежат към подзона Simplicisphinctes.

В горните части е установен в две нива *Paraulacosphinctes transitorius*, който е индексов вид на едноименната подзона.

Зона Durangites. Установена е в скалната последователност от шосето за с. Радибош до шосето в западния край на с. Копаница. Дефинирана е като таксон-акрозона (рейнж-зона) на *Durangites*. Доказана е с присъствието на представителите на *Durangites* (*Durangites singularis*, *Durangites* cf. *vulgaris*, *Durangites*

aff. *astillerensis, Durangites* aff. *fusicostatus*), както и на *Protacanthodiscus* (*Protacanthodiscus* cf. *andreaei*). Двата рода се разглеждат от някои автори (Enay et al., 1998) като диморфна двойка – *Durangites,* като микроконхи, а *Protacanthodiscus* като макроконхи. Зоната е с дебелина около 180–200 m.

Тя се установява за първи път в България. Корелира се добре с едноименната зона в Испания, Югоизточна Франция и Северна Африка (Мароко и Тунис). Характерна е за титонския етаж в Медитеранската палеобиогеографска провинция. За пръв път се доказва в източните части на тази провинция и има изключително важно значение за прокарването на хроностратиграфската граница юра/креда.

Зона Berriasella jacobi. Зоната е установена в разкритията в западния край на с. Копаница, северно от шосето. Дефинирана е като таксон-акрозона (рейнж-зона) и съвпада с пълното разпространение на индексовия вид. Доказва се както с индексовия вид, така и с характерните за зоната *Subalpinites* aff. *aristidis* (Kilian), *Delphinella janus, Fauriella shipkovensis, Berriasella* sp.

За първи път се именува тук и този интервал се разглежда като биостратиграфска единица с ранг на зона. Тя отговаря на използваната досега в българската литература подзона Malbosiceras chaperi на зона Paraulacosphinctes transitorius в горния титон.

В интервала над зона Berriasella jacobi в разкритията в рида северно от западната махала на с. Копаница, са установени по-високи нива на бериаския етаж. Намерената тук амонитна фауна е недостатъчна за разпознаване на зона. В работен порядък, като предварителен резултат можем да кажем, че вероятно се касае за долни части на зона Tirnovella occitanica.

Установената амонитна последователност и амонитни зони дават основание за съществена ревизия на амонитните критерии за поставянето на границата юра-креда по макрофауна както в областта, така и в България.

Досега в България границата юра/креда е изучавана от специалисти по различни организмови групи – амонити, калпионелиди, варовит нанопланктон и варовити диноцисти.

Българските специалисти по амонити до този момент поставят границата юра-креда между подзона Malbosiceras chaperi (която отнасят към горния титон) на зона Paraulacosphinctes transitorius и зона Pseudosubplanites grandis (която разглеждат в основата на бериаса) (Nikolov, Sapunov, 1977; Sapunov, 1977; Сапунов, 1979; Nikolov, 1982, 1987, Nikolov et al., 1998, Minkovska et al., 2002, Nikolov et al., 2007). Тази теза настоятелно се поддържа.

След 1973 г. (Колоквиума по границата юра/креда в Лион и Нюшател, Enay & Geyssant, 1975) границата юра-креда по амонити се поставя между зоните Durangites и Berriasella jacobi.

В последните 20 години се наложи мнението, че най-подходящи за прокарване на границата юра/креда в хемипелагични седименти са калпионелидите. Тя се поставя по експлозивното развитие на калпионелидния вид *Calpionella alpina*. Тази международна договореност като биостратиграфски критерий за границата юра/креда е възприета и се прилага и в България от колегите микропалеонтолози (Lakova, 1993; Lakova et al., 1997, 1999). Избраният биорепер съвпада с границата между зоната Durangites (в горния титон) и зона Berriasella jacobi (в основата на бериаса). Зоната Berriasella jacobi се счита за корелат на подзона Malbosiceras chaperi. Така повече от 15 години в България са налице

различни биостратиграфски критерии и респективно границата между тези системи се поставя на различни стратиграфски нива – има „двоен стандарт“.

С установяването на зона Durangites и непосредствено над нея – на зона Berriasella jacobi, и в България вече се прилагат световните критерии за тази граница. Това открива възможност за директно калибриране на микрофосилните зони с амонитните и за корекция на позицията на границата в разрезите в областта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Долнокредната серия в Краището е представена от силицикластични седименти. Те са включени в Костелската свита, в обхвата на два от членовете ѝ: Бобовски и Горочевски. Долната креда изгражда горните части главно на Горочевския член. Изследван е интервалът горен титон-долен бериас в разрези на Гороческия член южно от с. Ковачевци (между мах. Поляна на с. Косача и с. Копаница), Пернишка област.

На базата на намерената амонитна фауна са индикирани и доказани амонитни зони. В горния титон са индикирани зона Micracanthoceras microcantum с подзона Paraulacosphinctes transitorius, в горната част е установена зона Durangites с *Durangites singularis*, *Durangites* cf. *vulgaris*, *Durangites* aff. *astillerensis*, *Durangites* aff. *fusicostatus, Protacanthodiscus* cf. *andreaei*. В основата на бериаса е установена зона Berriasella jacobi с *Berriasella jacobi*, *Subapinites* aff. *aristidis*, *Delphinella janus, Fauriella shipkovensis, Berriasella* sp.

Зоната Durangites се установява за първи път в България и провокира наложителна смяна на амонитните биостратиграфски критерии за поставянето на границата юра-креда в България. Проблемът отдавна е висящ в българската стратиграфска литература и практика, особено след детайлните изследвания в граничния интервал по микрофауни (Lakova et al., 1997; 1999).

Българските специалисти по амонити до този момент поставят границата юра–креда между подзона Malbosiceras chaperi на зона Paraulacosphinctes transitorius (която отнасят към горния титон) и зона Pseudosubplanites grandis (която разглеждат в основата на бериаса).

Ние предлагаме тази граница да се поставя по горнището на зона Durangites и по основата на зона Berriasella jacobi. Така тя ще бъде в унисон с преобладаващо възприетите критерии в света и с нивото, което е възприето и се прилага и в България по микрофауни и нанофлора.

Благодарности. Това изследване е проведено с финансовата подкрепа на Фонд научни иследвания на Министерството на образованието и науката (договор ВУ-07/2006).

ЛИТЕРАТУРА

Берегов, Р. 1935. Геология на западната част на Радомирско. – *Сп. Бълг. Геол. д-во, 7*, 2, 51–114.

Загорчев, И. 1993. Юрска система и долнокредна серия. – В: Обяснителна записка към геоложката карта на България в М 1:100 000 (картен лист Босилеград и Радомир). 1993. С., Печатница „Болид“, 31–39.

Златарски, Г. 1908. Юрската система в България. – *Год. Соф. унив., 3*, 1906–1907, 148–224.
Иванов, М. 2008. Проблеми на стратиграфията на долнокредната серия в Краището (Югозападна България). — В: Научна конференция „60 години специалност геология на Софийския университет „Св. Кл. Охридски". Сборник разширени резюмета, С., Унив. издателство, 81–85.
Милованов, П., Е. Горанов, В. Желев и др. 2006 а. Геоложка карта на Република България 1:50 000, лист К-34-58-Б, Радомир. С., МОСВ, Унискорп ООД.
Милованов, П., Е. Горанов, В. Желев и др. 2006 б. Обяснителна записка към Геоложка карта на Република България 1:50 000, лист К-34-58-Б, Радомир. С., МОСВ, Упис 50 ООД.
Начев, И., Т. Николов. 1968. Относно долната креда в Краището. – *Сп. Бълг. геол. д-во*, ***29***, 3, 330–333.
Николов, Т., И. Сапунов. 1970. О региональной стратиграфии верхней юры и части нижнего мела в Балканидах. – *Докл. БАН,* ***23***, 11, 1397–1400.
Николов, Т., Н. Рускова, Х. Хрисчев. 1991. Основы литостратиграфии нижнемелового отдела в Болгарии. – *Geologica Balc.,* ***21***, 6, 3–47.
Сапунов, И. 1979. Фосилите на България. III.3. Горна юрска серия. Ammonoidea (В. Цанков, ред.). С., Изд. БАН, 263 с.
Сапунов, И., П. Чумаченко. 1995. Юрска система и долна част на долнокредната серия. – В: Обяснителна записка към геоложката карта на България в М 1:100 000 (картен лист Брезник и Власотинце). 1995. С. Изд. ЕТ „Аверс", 27–37.
Сапунов, И., П. Чумаченко, Л. Додекова, Д. Бакалова. 1985. Стратиграфия келловейских и верхнеюрских отложений Юго-Западной Болгарии. – *Geologica Balc.*, ***15***, 2, 3–66.
Спасов, Х. 1966. Нови данни за геоложкия строеж на Знеполието. – *Сп. Бълг. геол. д-во,* ***27***, 1, 12–24.
Bralower, T. J., S. Monechi, H. R. Thierstein. 1989. Calcareous nannofossils of the Jurassic-Cretaceous boundary interval and correlation with the geomagnetic polarity time scale. – *Marine Micropaleontology,* ***14***, 153–235.
Bown, P. R. (Ed.). 1998. Calcareous Nannofossil Biostratigraphy. London, Kluwer Academic, 315 p.
Cope, J. C. W. 2008. Drawing the line: the history of the Jurassic-Cretaceous boundary. Proceedings of the Geologists'Association, ***119***, 105–117.
Enay, R., M. Boughdiri, G. Le Hegarat. 1998. *Durangites, Protacanthodiscus* (Ammonitina) et formes voisines du Tithonien superieur – Berriasien dans la Tethys mediterraneenne (SE France, Espagne, Algerie et Tunisie). – *C. R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la terre et des Planetes,* ***327***, 425–430.
Enay, R. & J. Geyssant. 1975. Faunes d'ammonites du Tithonian des chaines Betique (Espagne meridionale. – In: Coll. Limite Jurassique-Cretace, Lyon, Neuchatel 1973. – *Mem. Bur. Rech. Geol. Min., 86*, 39–55.
Hoedemaeker, P., S. Reboulet, M. Aguirre-Urreta, P. Alsen et al. 2003. Report on the 1st International Workshop of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the "Kilian Group" – *Cretaceous Research, 24*, 89–94.
Klein, J. 2005. Lower Cretaceous Ammonites I, Perisphinctaceae 1: Himalayitidae, Olcostephanidae, Holcodiscidae, Neocomitidae, Oosterellidae. – In: Riegraf, W. (Ed.), Fossilium Catalogus I: Animalia. Backhuys Publishers, Leiden, part 139, p. 484.
Lakova, I. 1993. Middle tithonian to berriasian praecalpionellid zonation of the Western Balkanides, Bulgaria. – *Geologica Balc.,* ***23***, 6, 3–24.
Lakova, I., K. Stoykova, D. Ivanova. 1997. Tithonian to Valanginian bioevents and integrated zonation on calpionellids, calcareous nannofossils and calcareous dinocysts from the Western Balkanides, Bulgaria. – *Mineralia Slovaca,* ***29***, 301–303.
Lakova, I., K. Stoykova, D. Ivanova. 1999. Calpionellid nannofossil and calcareous dinocyst bioevents and integrated biochronology of the Tithonian to Valangian in the Western Balkanides, Bulgaria. — *Geologica Carpathica*, ***50***, 2, 131–168.
Minkovska, V., B. Peybernes, T. Nikolov. 2002. Paleogeography and geodynamic evolution of the Balkanides and Moesian "microplate" (Bulgaria) during the earliest Cretaceous. – *Cretaceous Research,* ***23***, 37–48.
Nachev, I. 1969a. Types of flysch from the Tithonian in the Kraishte (SW Bulgaria). – *C. R. Acad. bulg. Sci.,* ***22***, 5, 581–584.
Nachev, I. 1969b. Lateral variations in the Tithonian Flysch in the Kraishte (SW Bulgaria). – *C. R. Acad. bulg. Sci.,* ***22***, 8, 931–934.
Nikolov, T. 1982. Les ammonites de famille Berriasllidae Spath, 1922. Tithonique Superieur-Berriasien. S., Publishing House Acad. bulg. Sci., 251 p.

Nikolov, T. 1987. The Mediterranean Lower Cretaceous. S., Publishing House Acad. Bulg. Sci., 246 p.
Nikolov, T., Peybernès, B., R. Ciszak, M. Ivanov. 1998. Enregistrement sedimentaire de la tectonique extensive et de l'eustatisme dans le Jurassique terminal et le Cretace basal du Prebalkan Central et Oriental (Bulgarie). – *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences, Paris, Sciences de la Terre et des Planetes, 326,* 43–49.
Nikolov, T., I. Sapunov. 1977. Excursion Guidebook. International Symposium on the Jurassic/Cretaceous boundary in Bulgaria. Sofia, University Press. 127 p.
Nikolov, T., N. Russkova, M. Ivanov, V. Minkovska. 2007. Main features of the Lower Cretaceous in Bulgaria. – *C. R. Acad. bulg. Sci.,* ***60***, 4, 407–418.
Reboulet, S., J. Klein. 2009. Report on the 3nd international meeting of the IUGS Lower Cretaceous ammonite working group, the "Kilian Group" (Vienna, Austria, 15th April 2008). – *Cretaceous Research,* ***30***, 496–502.
Sapunov, I. 1977. Ammonite stratigraphy of the Upper Jurassic in Bulgaria. III. Tithonian: substages, zones and subzones. – *Geologica Balc.,* ***7***, 2, 43–64.
Sinnyovsky, D. 2005. Upper Tithonian-Berriasian calcareous nannofossil zonation of the turlidite deposits of Kostel Formation near Berende Village, Pernik District. – *Ann. Univ. Mining & Geology,* ***48***, 1, 129–135.
Tavera Benitez, J. M. 1985. Los ammonites del Tithonico superior-Berriasense de la Zona Subbetica (Cordilleras Beticas). Tesis doctoral, Universidad de Granada, 381 p.

Постъпила април 2009 г.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
10 µm

ТАБЛИЦА I

Варовити нанофосили от титонския етаж в Краището. Скала – 10 μm

1. *Polycostella beckmannii* Thierstein, 1971. Разрез северно от с. Косача, на 100 m преди разклона за мах. Поляна, пр. Np3, среден титон.
2–3. *Faviconus multicolumnatus* Bralower, 1989. Разрез Копаница – юг, проба sK1, горен титон, средни части на зона Durangites.
4. *Nannoconus wintereri* Bralower and Thierstein, 1989. Разрез Копаница – югозапад, на 300 m източно от разклона за Радибош, пр. Np6, горен титон.
5–6. *Nannoconus compressus* Bralower and Thierstein, 1989. Ibid.
7. *Conusphaera mexicana minor* Bralower, 1989. Разрез северно от с. Косача, на разклона за мах. Поляна, пр. Np4, среден титон.
8. *Microstaurus chiastius* (Worsley, 1971) Grun, 1975. Разрез северно от с. Косача, на 100 m преди разклона за мах. Поляна, пр. Np3, среден титон.
9–10. *Nannoconus globulus minor* Bralower, 1989. Разрез Копаница – югозапад, на 300 m източно от разклона за Радибош, пр. Np6, горен титон.
11. *Conusphaera mexicana mexicana* Trejo, 1969. Разрез северно от с. Косача, на 100 m преди разклона за мах. Поляна, пр. Np3, среден титон.
12. *Umbria granulosa minor* Bralower, 1989. Разрез Копаница – юг, проба sK1, горен титон, средни части на зона Durangites.
13. *Watznaueria barnesae* (Black I Black & Barnes, 1959) Perch Nielsen, 1968. Разрез северно от с. Косача, на 100 m преди разклона за мах. Поляна, пр. Np4, среден титон.
14–15. *Watznaueria britannica* (Stradner, 1963) Reinhardt, 1964. Копаница – югозапад, на 300 m източно от разклона за Радибош, пр. Np6, горен титон.
16. *Cyclagelosphaera argoensis* Bown, 1992. Разрез северно от с. Косача, на 100 m преди разклона за мах. Поляна, пр. Np3, среден титон.

PLATE I

Calareous nannofossils from the Tithonian of the Krayshte area. Bar scale 10 μm

1. *Polycostella beckmannii* Thierstein, 1971. Section in the north of the village Kosacha, 100 m before Polyana (ex-Tyutyundzhiiska) hamlet, sample Np3, Middle Tithonian.
2–3. *Faviconus multilcolumnatus* Bralower, 1989. Section Kopanitsa-south, sample sK1, Upper Tithonian, middle part of Durangites Zone.
4. *Nannoconus wintereri* Bralower and Thierstein, 1989. Section Kopanitsa-southwest, 300 m on the road to the Radibosh, sample Np6, Upper Tithonian.
5–6. *Nannoconus compressus* Bralower and Thierstein, 1989. Ibid.
7. *Conusphaera mexicana minor* Bralower, 1989. Section in the north of the village Kosacha, Polyana hamlet, sample Np4, Middle Tithonian.
8. *Microstaurus chiastius* (Worsley, 1971) Grun, 1975. Section in the north of the village Kosacha, 100 m before Polyana hamlet, sample Np3, Middle Tithonian.
9–10. *Nannoconus globulus minor* Bralower, 1989. Section Kopanitsa-southwest, 300 m on the road to the Radibosh, sample Np6, Upper Tithonian.
11. *Conusphaera mexicana mexicana* Trejo, 1969. Section in the north of the village Kosacha, 100 m before Polyana hamlet, sample Np3, Middle Tithonian.
12. *Umbria granulosa minor* Bralower, 1989. Section Kopanitsa-south, sample sK1, Upper Tithonian, middle part of Durangites Zone.
13. *Watznaueria barnesae* (Black I Black & Barnes, 1959) Perch Nielsen, 1968. Section in the north of the village Kosacha, 100 m before Polyana hamlet, sample Np3, Middle Tithonian.
14–15. *Watznaueria britannica* (Stradner, 1963) Reinhardt, 1964. Section Kopanitsa-southwest, 300 m on the road to the Radibosh, sample Np6, Upper Tithonian.
16. *Cyclagelosphaera argoensis* Bown, 1992. Section in the north of the village Kosacha, 100 m before Polyana hamlet, sample Np3, Middle Tithonian.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
10 µm
19
20

ТАБЛИЦА II

Варовити нанофосили от бериаския етаж в Краището. Скала – 10 μm

1–2. *Nannoconus kamptneri minor* Bralower, 1989. Разрез Копаница – север, проба nK3, долен бериаски подетаж.
3–4. *Umbria granulosa granulosa* Bralower and Thierstein, 1989. Ibid.
5. *Cruciellipsis* cf. *cuvillieri* (Manivit, 1971) Thierstein, 1971. Ibid.
6. *Nannoconus steinmanni minor* Deres & Acheriteguy, 1980. Разрез Копаница – запад, западно от табелата, проба Np7, долен бериаски подетаж.
7. *Nannoconus* cf. *steinmanni minor* Deres & Acheriteguy, 1980. Ibid.
8. *Nannoconus kamptneri minor*Bralower, 1989. Разрез Копаница – север, проба nK3, долен бериаски подетаж.
9. *Polycostella* aff. *senaria* Thierstein, 1971. Ibid.
10–12. *Polycostella senaria* Thierstein, 1971. Разрез Копаница – запад, западно от табелата, проба Np7, долен бериаски подетаж.
13–14. *Conusphaera mexicana mexicana* Trejo, 1969. Ibid.
15. *Conusphaera mexicana mexicana* Trejo, 1969. Разрез Копаница – север, проба nK3, долен бериаски подетаж.
16. *Nannoconus infans* Bralower, 1989. Разрез Копаница – запад, западно от табелата, проба Np7, долен бериаски подетаж.
17–18. *Rhagodiscus sp.?* Ibid.
19–20. *Zeugrhabdotus cooperi* Bown, 1992. Ibid.

PLATE II

Calareous nannofossils from the Berriasian of the Krayshte area. Bar scale 10 μm

1–2. *Nannoconus kamptneri minor* Bralower, 1989. Section Kopanitsa-north, sample nK3, Lower Berriasian
3–4. *Umbria granulosa granulosa* Bralower and Thierstein, 1989. Ibid.
5. *Cruciellipsis* cf. *cuvillieri* (Manivit, 1971) Thierstein, 1971. Ibid.
6. *Nannoconus steinmanni minor* Deres & Acheriteguy, 1980. Section Kopanitsa-west, sample Np7, Lower Berriasian
7. *Nannoconus* cf. *steinmanni minor* Deres & Acheriteguy, 1980. Ibid.
8. *Nannoconus kamptneri minor*Bralower, 1989. Section Kopanitsa-north, sample nK3, Lower Berriasian
9. *Polycostella* aff. *senaria* Thierstein, 1971. Ibid.
10–12. *Polycostella senaria* Thierstein, 1971. Section Kopanitsa-west, sample Np7, Lower Berriasian
13–14. *Conusphaera mexicana mexicana* Trejo, 1969. Ibid.
15. *Conusphaera mexicana mexicana* Trejo, 1969. Section Kopanitsa-north, sample nK3, Lower Berriasian
16. *Nannoconus infans* Bralower, 1989. Section Kopanitsa-west, sample Np7, Lower Berriasian
17–18. *Rhagodiscus sp.?* Ibid.
19–20. *Zeugrhabdotus cooperi* Bown, 1992. Ibid.

ТАБЛИЦА III PLATE III

ТАБЛИЦА III

Амонити от титонския етаж в Краището. Всички образци са в естествена големина

1a, b. *Durangites* aff. *fusicostatus* Burckhardt. Северно от шосето за с. Радибош и южно от с. Копаница, Горочевски член на Костелската свита, горен титон, зона Durangites.
2a, b. *Durangites* cf. *vulgaris* Burckhardt. Ibid.
3. *Protacanthodiscus* cf. *andreaei* (Kilian). В дола в западния край на с. Копаница, южно от шосето, Горочевски член на Костелската свита, горен титон, зона Durangites.
4. *Durangites singularis* Tavera. Северно от шосето за с. Радибош и южно от с. Копаница, Горочевски член на Костелската свита, горен титон, зона Durangites.
5. *Durangites* aff. *astillerensis* Imlay. Ibid.

PLATE III

Ammonites from the Tithonian of the Krayshte area. All specimens are in natural size

1a, b. *Durangites* aff. *fusicostatus* Burckhardt. North from the road to Radibosh and south from the Kopanitsa village, Kostel Formation, Gorochevtsi Member, Upper Tithonian, Durangites Zone.
2a, b. *Durangites* cf. *vulgaris* Burckhardt. Ibid.
3. *Protacanthodiscus* cf. *andreaei* (Kilian). In the valley west from the Kopanitsa village and south from the road, Kostel Formation, Gorochevtsi Member, Upper Tithonian, Durangites Zone.
4. *Durangites singularis* Tavera. North from the road to Radibosh and south from the Kopanitsa village, Kostel Formation, Gorochevtsi Member, Upper Tithonian, Durangites Zone.
5. *Durangites* aff. *astillerensis* Imlay. Ibid.

ТАБЛИЦА IV PLATE IV

ТАБЛИЦА IV

Амонити от бериаския етаж в Краището. Всички образци са в естествена големина

1. *Subapinites* aff. *aristidis* (Kilian). В западния край на с. Копаница, северно от шосето, Горочевски член на Костелската свита, долен бериас, зона Berriasella jacobi
2. *Berriasella jacobi* (Mazenot). Ibid.
3. *Berriasella* sp. Ibid.
4. *Delphinella janus* (Retowski). Ibid.
5. *Fauriella shipkovensis* (Nikolov & Mandov). Ibid.

PLATE IV

Ammonites from the Berriasian of the Krayshte area. All specimens are in natural size

1. *Subapinites* aff. *aristidis* (Kilian). In the westfrom Kopanitsa village, north from the road, Kostel Formation, Gorochevtsi Member, Lower Berriasian, Berriasella jacobi Zone.
2. *Berriasella jacobi* (Mazenot). Ibid.
3. *Berriasella* sp. Ibid.
4. *Delphinella janus* (Retowski). Ibid.
5. *Fauriella shipkovensis* (Nikolov & Mandov). Ibid.