



Българската геология и българските геолози в чужбина

Резюмета на статии в чуждестранни издания, излезли през 2008–2010 г.

Andreev, P., N. Motchurova-Dekova. 2010. Checklist of the fossil shark and bony fish teeth (Elasmobranchii and Actinopterygii) housed at the National Museum of Natural History, Sofia. – *Bulletin of the Natural History Museum, Belgrade*, 3, 115–129.

Андреев, П., Н. Мочурова-Декова. 2010. Списък на фосилните зъби от акули, скатове и лъчеперки риби (Elasmobranchii и Actinopterygii), съхранявани в Националния природонаучен музей, София.

Представен е списък на мезозойските и неозойските зъби от акули, скатове и лъчеперки риби (Elasmobranchii и Actinopterygii), съхранявани в колекциите на Националния природонаучен музей към БАН. Материалът е събран главно от България, но има и образци от Ангола и Франция. Преобладават еласмобранихиите (акули и скатове – 47 образца), а останалите 8 образца принадлежат на актиноптеригийте (лъчеперки). Най-много са образците с туронска възраст (35 образца). С подчертан систематичен интерес е една зъбна пластина, състояща се от 7 асоциирани зъба, принадлежаща на неопределен за сега представител на ботонд (скат) от семейство Myliobatidae от Долния Еоцен в България.

Balinov, V., M. Doncheva, E. Zaneva-Dobranova. 2010. Natural reservoir systems in the Tertiary section of the East Rhodope Depression and perspectives for storage of natural gas and carbon dioxide. – In: *Proceedings of the XIX CBGA Congress*. Thessaloniki, Greece, Special Volume 100, General Session G 11, 7–13.

Балинов, В., М. Дончева, Е. Занева-Добранова. 2010. Природни резервоарни системи в терциерния разрез на Източнородопското понижение и перспективи за съхраняване на природен газ и въглероден диоксид.

Източнородопското понижение, разположено в Южна България, представлява палеогенска наложена структура. То е запълнено основно с терциерни седиментни, вулканогенно-седиментни и вулкански скали. Отделените в него тектонски елементи от по-нисък порядък представляват специфични вулканотектонски, блокови и блоково-гънкови структури. Обект на изследване са водоносните пластове (резервоарни системи), разположени в тези структури от гледна точка на възможностите, при други благоприятни условия, за съхраняване на природен газ и въглероден CO₂.

Проведените от авторите специализирани изследвания в границите на възможно перспективните структури, се свеждат основно до: литолого-физично разчленение на терциерния разрез; дефиниране на проницаеми и труднопроницаеми задруги и тяхното изучаване (строеж, литология, колекторни и изолиращи показатели, пространствено

поведение); дефиниране на природни резервоари и изучаване на пространствените им взаимоотношения; прогнозиране на възможни типове локални структури и природни капани. Поради ограничения обем или отсъствие на специализирана информация за редица важни геоложки предпоставки и показатели са направени прогнозни оценки с използване и на косвени данни, базирани на съвременните представи за геоложката еволюция на разглеждания регион. Такива са структурно-тектонските, сеизмотектонските, хидрогеоложките (хидрохимични, хидродинамични) и термобаричните условия. Прогнозите относно перспективите за съхраняване на природен газ и CO₂ са свързани с понижените участъци от Джебелското и Крумовградското понижение.

Boncheva, I., I. Lakova, V. Sachanski, P. Köenigshof. 2010. Devonian stratigraphy, correlations and basin development in the Balkan Terrane, Western Bulgaria. – *Gondwana Research*, 17, 573–582.

Бончева, И., И. Лакова, В. Сачански, П. Кьонигсхоф. 2010. Девонска стратиграфия, корелации и басейново развитие в Западен Балкан, Западна България.

Девонските седименти в Западна България се срещат в 3 различни алпийски тектонски единици – Свогенска, Любашко–Голобърдска и Моравска единица. В първите две единици се разкриват силицикластични долно- и среднодевонски седименти, докато в Моравската единица долно- и среднодевонските седименти са представени от глинести варовици, аргилити и лидити. Стратиграфски важни долнодевонски фосили в Свогенската и в Любашко–Голобърдската единица са граптолити и тентакулити, докато в Моравската единица са установени по-разнообразни фосилни асоциации от граптолити, конодонти, тентакулити и макрофлора. На базата на седиментоложки и био-стратиграфски анализ са направени интерпретации за басейновото развитие през Ранния Девон като са изведени модели за условията на седиментация. В Свогенската и в Любашко–Голобърдската единица седиментацията е развита в басейнов фацис, докато в Моравската единица през Ранния Девон са се отлагали седименти на открития шелф. От Живета до края на Девона в целия Балкански терен се развива единен трогов басейн, в който се отлагат дълбоководни турбидитни седименти. Девонските седименти в Балканския терен представляват продължение на морското развитие на пасивната окрайнина на пери-Гондвана и свидетелстват за финалния предвариски етап от басейновата еволюция, свързан със затварянето на Рейкския океан. През Ранния Карбон долнопалеозойските седименти в Балканския терен са засегнати от Вариската орогенеза и са покрити от горнокарбонски и пермски континентални моласови седименти.

Bonev, N., Y. Dilek. 2010. Geochemistry and tectonic significance of proto-ophiolitic metamafic units from the Serbo-Macedonian and western Rhodope massifs (Bulgaria-Greece). – *Intern. Geol. Rev.*, 52, 298–335.

Бонев, Н., Й. Дилек. 2010. Геохимия и тектонско значение на протоофиолитови метамафични единици от Сърбо-Македонския и Западнородопския масив (България-Гърция).

Разпръснатите разкрития на триаски (?) метамафични скали в Сърбо-Македонския и Родопския масив в Северна Гърция и Южна България са важни компоненти на ранномезозойската океанска кора, формирана в Тетиса. Метамафичните тела Волви и Терма в Сърбо-Македонския масив и метамафичните скали от Рила и западните части на Родопския масив са изградени главно от габро и базалти, показващи силен отпечатък от алпийска деформация и метаморфизъм в амфиболитови фацис. Единствено клинопироксените в тялото Волви са запазени първични фази. Геохимично се разграничават високо- и ниско-Ti групи сред метамафичните скали. Обогаената на несъвместими редки и рядкоземни елементи високо-Ti група показва E-MORB характеристика, съвместима с тектонска обстановка на рифтов спрединг център. Ниско-Ti група демонстрира геохимични особености в общи линии сравними с високо-Ti група, но тя има също така ниски съдържания на HFSE и REE, както и островнодъгова принадлежност. Сравнението с триаски рифтови вулкански серии в съседни тектонски зони показва, че тези метамафични скали са напълно сравними според техните отношения на редки елементи и REE-нормирани профили. Това предполага, че всички те представляват фрагменти от регионално проявено рифтообразуване през Триаса. Компоненти от обогатена мантия, заедно с дългов компонент изглежда са привнесени при субдукцията на Палеотетиса през Късния Палеозой-Ранен Мезозой, като тези компоненти са били включени при петрогенезиса на метамафичните скали. На базата на регионалната геология и геохронологията ние интерпретираме тези скали като продукти на вътрешноконтинентален рифт в пределите на континентална крайнина, представена от Сърбо-Македонския и Родопския масив. Ето защо тези протоофиолитови мафични скални комплекси представляват предшественици на раннообразуваната кора на Неотетиса по протежение на границата на Евразийската плоча след затварянето на Палеотетиса.

Bonev, N., G. Stampfli. 2010. Comment on “Geochemistry, petrogenesis and tectonic setting of the Samothraki mafic suite, NE Greece: Trace element, isotopic and zircon age constraints” by N. Koglin, D. Kostopoulos & T. Reischmann (*Tectonophysics*, 473, 53–68). – *Tectonophysics*, 483, 413–419.

Бонев, Н., Ж. Щамфли. 2010. Коментар върху статията „Геохимия, петрогенезис и тектонска обстановка на мафичната серия Самотраки, СИ Гърция: редки елементи, изотопни и цирконови възрастови ограничения“ от Н. Коглин, Д. Костопулос и Т. Райхман.

Тук е подложена на дискусия работата на Koglin et al., в която тези автори предложиха за нищожен сценарий, представен от Bonev and Stampfli (Bonev, N., G. Stampfli. 2008. Petrology, geochemistry and geodynamic implications of Jurassic island arc magmatism as revealed by mafic volcanic rocks in the Mesozoic low-grade sequence, eastern Rhodope, Bulgaria. – *Lithos*, 100, 210–233). Аргументите на горното предложение са разгледани в светлината на

наличните стратиграфски и радиометрични възрастови ограничения, геохимичния афинитет и тектоника на имащите изключително важно значение юрски офиолити, разкриващи се непосредствено северно от мафичната серия Самотраки. Нашето заключение е, че слабите аргументи и липсата на познание за имащи отношение ограничения от информацията от регионалната геология правят несъстоятелно предложението и модела на тези автори.

Bonev, N., A. Magganis, L. Klain. 2010. Regional geology and correlation of the eastern Circum-Rhodope Belt, Bulgaria-Greece. – In: *Proceedings XIX Congress of the Carpathian-Balkan Geological Association*. Thessaloniki, Greece, September 23–25, 2010. Christofides, G., N. Kantiranis, D. S. Kostopoulos, A. A. Chatzipetros (Eds.). Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Science, Scientific Annals of the School of Geology, Special Volume 100, 157–164.

Бонев, Н., А. Маганас, Л. Клайн. 2010. Регионална геология и корелация на източния Циркум-родопски пояс, България-Гърция.

Направен е преглед в регионален план на отделните единици от източния сегмент на Циркум-родопския пояс (ЦРП) в България и Гърция, с цел съвременен синтез и корелация. Източният сегмент на ЦРП се състои от долно-средноюрските супрасубдукционни офиолити Еврос, MORB тип горноюрски офиолити Самотраки и среднотриаско-юрски кластични, глинести, карбонатни и кредни(?) флишски седиментни последователности. Долнокредните плиткоморски варовици Алики запечатват част от споменатите седименти след техния метаморфизъм в зеленошистен фацис. Общата стратиграфия във възходящ ред включва метаседиментна серия, върху която се разполага метавулканска серия. Степента на метаморфизъм нараства към контакта с високостепенния фундамент на север, достигайки горни нива на зеленошистен до епидот-амфиболитов фацис. Тя се понижава до много нискостепенен метаморфизъм (пренил-пумпелитов фацис) и дори липса на метаморфни изменения в най-високите статиграфски нива. Сравнението на редките и рядкоземни елементи на базалти от разреза на офиолитите с отдолулежащите зеленошистни метавулканити с аналогичен състав показва сходна геохимия на отделните единици, означаваща химична еднородност в регионален мащаб. Алохтонните единици на източния сегмент от ЦРП демонстрират вътрешна севернонасочена сръзваща деформация и навлачна трансалация по очевидно спорадично запазени навлачни контакти, поради силния отпечатък на терциерна колизионна и екстензионна тектоника в областта. В обобщен вид единиците от източния сегмент на ЦРП в континенталните си разкрития изграждат регионална по обхват (180 km по посока × 80 km широка по меридиана) тектонска зона, включваща корелируеми единици по отношение на тяхната съвместима и сравнима стратиграфия, тектоника и геохимия. Тези единици свидетелстват за 3 палеогеографски обстановки, които включват триаско-юрска плиткоморска континентална крайнина на Родопите, разположена в съседство с тази крайнина ранно-средноюрска вътрешноокеанска островнодъгова система. Последната е отговорна за формирането на супрасубдукционните офиолити Еврос и свързаната с тях средно-късноюрска склон-жлеб обстановка. Допълнителна MORB палеогеографска обстановка се индикира от офиолитите на Самотраки, извън континенталните разкрития на източния сегмент на ЦРП.

Bonev, N., R. Moritz, I. Márton, M. Chiaradia, P. Marchev. 2010. Geochemistry, tectonics, and crustal evolution of basement rocks in the eastern Rhodope Massif, Bulgaria. – *Internat. Geol. Rev.*, 52, 269–297.

Бонев, Н., Р. Мориц, И. Мартон, М. Чиарадиа, П. Марчев. 2010. Геохимия, тектоника и корова еволюция на скали от фундамента на Източнородопския масив, България.

Ортогнайси, получени от гранитоиди свариска протолитна възраст доминират в долната единица на високостепенния метаморфен фундамент от източната част на Родопския масив в Южна България. Ние представяме валова геохимия и Sr–Pb изотопен състав на тези ортогнайси, които са сравнени с Pb изотопи на параметаморфни скали и скали, асоцииращи с хидротермални рудни находища за по-пълното изясняване на техния състав, произход и принос към късноалпийския хидротермален процес. Магматичният минерален ансамбъл на ортогнайсите е частично запазен, докато теренните текстури и микроструктури са съвместими с пластичен в амфиболитов фацис тектонометаморфен отпечатък през алпийско време, когато те са били включени в метаморфен навлачен пакет. Валовата геохимия на ортогнайсите представя състави, в значителна степен незасегнати при метаморфизма в амфиболитов фацис, които показват тренд на магматична диференциация на протолитите. Протолитите са пералуминиеви калциевоалкални S-тип гранитоиди със средни съдържания на калий, чийто тектономагматична дискриминация е убедително индикира произход в обстановка на континентална вулканска дъга. Според профилите на редките и редкоземни елементи на ортогнайсите се разграничават група на обеднени на HFSE и фракционирани REE ортогнайси и група на обогатени на LREE ортогнайси. Двете геохимични групи показват състави, сходни на цялата и на горната континентална кора и еквивалентни седиментни скали в последната. Коровите изотопни отношения на Pb ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}_i=18,24\text{--}18,66$) в ортогнайсите са сравними с тези на парагнайсите ($^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}_i=18,31\text{--}18,93$). Еднообразни и в двата типа гнайси са отношенията $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}_i$ (15,64–15,72) и $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}_i$ отношения в парагнайсите (38,23–38,60) и ортогнайсите (38,32–38,56). Съдържанията на редки елементи и $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}_i$ изотопи в ортогнайсите (0,7050–0,7117) се припокриват с тези на парагнайсите (0,7039–0,7144) и потвърждават супракоревия произход на магматичните протолити. Допуска се хетерогенна област на коров източник при петрогенезиса, в която са били замесени топене и корова контаминация при магмогенерирането с последваща фракционна кристализация. Сравнителната систематика на Pb изотопи предполага значителен привнос на коров източник на Pb в рудообразуващите хидротермални флуиди, получен главно от метаморфния фундамент, свидетелстваща за ролята на крехко деформирания фундамент при корова екстензия като непосредствена среда за циркулация на флуидите при късноалпийските хидротермални рудообразуващи процеси.

Bonev, N., R. Spikings, R. Mortiz, P. Marchev. 2010. The effect of early Alpine thrusting in late-stage extensional tectonics: Evidence from the Kulidzhik nappe and the Pelevun extensional allochthon in the Rhodope Massif, Bulgaria. – *Tectonophys.*, 488, 256–281.

Бонев, Н., Р. Спайкиннгс, Р. Мориц, П. Марчев. 2010. Ефектът от ранноалпийското навличане върху късния стадий на екстензионна тектоника: доказателства от Кулиджикския навлак и Пелевунския екстензионен алохтон в Родопския масив, България.

В североизточната част на Родопския масив Кулиджикският навлак предоставя уникална алохтонна суперпозиция на високостепенен фундамент върху мезозойска нискостепенна единица (Пелевунския екстензионен алохтон). Тектоностратиграфията на Кулиджикския навлак в структурно възходящ ред включва: (i) долна единица, изградена от ортогнайси на високостепенния фундамент; (ii) нискостепенна единица на зелени шисти и филити от юрски вулкански и метаседиментни скали; (iii) алохтон на навлака, изграден от ортогнайси на долната единица на високостепенния фундамент; (iv) еоценски седиментни и олигоценски вулкански скали на покривката. Разнородният Пелевунски екстензионен алохтон е изграден от мрамори и зелени шисти на мезозойската нискостепенна единица и горната единица на високостепенния фундамент. Ние комбинираме описания на структурата и кинематиката с литоложка информация и $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ геохронология, за да изясним тектонската еволюция и регионално значение на Кулиджикския навлак и Пелевунския екстензионен алохтон. Химизмът на минералите показва магматични фази на гранитоидни протолити в алохтонните гнайси, чийто текстури се свързват с пластична деформация и метаморфизъм, надвишаващ 500 °C. Профилите им на редките елементи са неотличими от ортогнайсите във високостепенния фундамент (долна единица) в Източните Родопи. Химизмът на минералите на метаморфния ансамбъл в отдолулежащите зелени шисти е съвместим с метаморфизъм в средностепенен зеленошистен фацис при температури значително под 450 °C. Геохимията им дефинира преходна MORB до IAT принадлежност със силен дъгов отпечатък. Съставът на зелените шисти е сходен със състава на супрасубдукционната юрска островодъгова серия, която се установява в нискостепенната единица на Източните Родопи. Структурните елементи във всички единици и навлачната повърхнина говорят за ССИ насочен тектонски транспорт. Деформацията е развита в пластични до крехки условия едновременно с прогресивното понижаване от нискостепенен амфиболитов до слаб зеленошистен метаморфизъм към структурно най-високо ниво. Две клипи дадоха $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ плато-възраст по слюда 154,23±0,66 Ma и 156,70±0,81 Ma, които отразяват охлаждането под ~350 °C след събитие в зеленошистен фацис при плиткокорово навличане и ексумация на Кулиджикския алохтон. Пелевунският екстензионен алохтон е запазил тренд на вътрешен ССИ насочен пластичен тектонски транспорт. Той има позиция във висящо крило, постилащо се от крехкопластичен екстензионен разлом на отделяне с ЮЮЗ насочен транспорт, изпитал СИ–ЮЗ ориентирана крехка екстензия по стръмни разседа. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ възраст по амфибол с обратна изохрона от 156,58±0,60 Ma очертава късноюрско тектонометаморфно събитие във високостепенен зеленошистен фацис. Плато-възрастта по бяла слюда от 39,66±0,47 Ma ограничава охлаждане и ексумация на Пелевунския екстензионен алохтон през Средния Еоцен във висящото крило на разлома на отделяне. Ние свързваме Кулиджикския навлак с късноюрска корова деформация при колизия на континентална крайнина с островна дъга, която включва ССИ насочено навличане и метаморфизъм на единиците от фундамента на континенталната крайнина и островната дъга. Навлакът споделя тектонометаморфната история на навличане в съседния Странджански масив, което означава регионално проявена ранноалпийска орогенна система. Нашите резултати разкриват запис на ранноалпийска навлачна тектоника и показват значението на свързания с акреция коров растеж за тектонската еволюция на Родопския масив. Както късноюрското събитие на навличане, така и последващото събитие на крехко навличане създават надебелената кора в Родопите, предизвикваща корова нестабилност, която повлиява терциерната корова екстензия.

Buzzi, L., L. Gaggero, L. Grozdanov, S. Yanev, F. Slejko. 2010. High-Mg potassic rocks in the Balkan segment of the Variscan belt (Bulgaria): implications for the genesis of orogenic lamproite magmas. – *Geol. Magazine*, 147, 434–450.

Буци, Л., Л. Гаджеро, Л. Грозданов, С. Янев, Ф. Слейко. 2010. Високо-Mg калиеви скали от Балканския сегмент на Вариския ороген (България): изводи за генезиса на орогенните лампроитни магми.

Ультракалиевите плутони от няколко области на Вариския ороген са интерпретирани като син- до посторогенни поради тяхната възраст, но преценката на геодинамичната им позиция и на техния източник е отворена за интерпретации. В района на Своге, по южния край на Балканския ороген в ордовишки пелити са вместили пералкални плутони. Главната интрузия, с лампроитен характер, която съдържа монцодиоритови ксенолити и полифазна сиенитна серия е вградена на малка дълбочина. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ датирание чрез стъпаловидно нагряване на амфибол и биотит сочи раннокарбонска възраст на главното интрузивно тяло (337 ± 4 и $339,1\pm 1,6$ Ма). Сравнена с типичния лампроит интрузията е по-богата на силиций и се характеризира с умерено LILE и La_n/Yb_n обогатяване. Sr и Nd изотопни данни (начално ϵ_{Nd} от $-4,87$ до $-5,88$) подсказват за произход от обеднена литосферна магма, възможно наново обогатена от ео-Вариската субдукция. Високо-K синтетектонски интрузивен магматизъм в редица зони на Вариския ороген (Бохемската, Австроалпийската, Vogezката, Френската и Корсиканската област) се обяснява с появата на високо-K магматизъм от парциалното топене на метасоматизирана мантия, последвала субдукцията по протежение на колизионната граница между Гондвана и Лавразия.

Chapman, J., B. Gaydarska, A. Raduntcheva, R. Kostov, I. Petrov, E. Georgieva, Y. Beadnell. 2010. *From Surface Collection to Prehistoric Lifeways. Making Sense of the Multi-Period Site of Orlovo, South East Bulgaria*. Chapman, J. (Ed.). Oxbow Books, Oxford Oakville, 172 p.

Чапман, Дж., Б. Гайдарска, А. Радунчева, Р. Костов, И. Петров, Е. Георгиева, И. Беднел. 2010. *От повърхностни находки към праисторически жизнен пътница. Интерпретация на мултивековото селище Орлово, Югоизточна България*. Чапман, Дж. (Ред.). Оксфорд Оуввил.

Представени са изследванията на праисторическото селище Орлово, Хасковско от интердисциплинарен англо-български научен екип. В георхеоложката и археоминераложката част на монографията е описана геологията на района, а също така минералният и петрографският състав на каменните утилитарни и ювелирни артефакти, сред които се установяват първите за Югоизточна Европа обработени мъниста от тюркоаз. Техният произход се свързва с разположеното наблизо Спахиевско оловно-цинково рудно поле, където този минерал е установен като прожилки, както на повърхността, така и в подземни разработки.

Dekov, V. M., J. Cuadros, G. D. Kamenov, D. Weiss, T. Arnold, C. Basak, P. Rochette. 2010. Metalliferous sediments from the *H.M.S. Challenger* voyage (1872–1876). – *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 74, 5019–5038.

Деков, В. М., Х. Куадрос, Г. Д. Каменов, Д. Вайс, Т. Арнолд, Ч. Басак, П. Рошет. 2010. Металносни утайки от експедицията на *H.M.S. Challenger* (1872–1876).

Легендарното околосветско плаване на *H.M.S. Challenger* (1872–1876) заема особено място в анализите на океаногра-

фията в качеството си на първи систематичен опит за изследване на океана в глобален мащаб. Фундаменталните открития в областта на геологията и биологията, направени по време на този рейс не са надминати от никоя по-късна експедиция. Едни от енигматичните находки от океанското дъно, открити от тази експедиция са утайки с високо съдържание на метали (наречени по-късно „металносни“). Макар, че природата на тези утайки днес е добре известна, първите опробвани утайки от този тип така и остават неизследвани до днес. Мотивирани от историческата стойност на колекцията металносни утайки от експедицията на *Challenger*, ние предприехме нейното изследване, поставяйки два основни научни проблема: 1) изследване състава на утайките от област от океанското дъно, за която има изключително оскъдна информация и 2) изследване Sr–Nd–Pb–Fe–Zn изотопна характеристика на утайки, събрани преди съществува антропогенен импакт върху океана през XX век.

Металносни утайки, събрани от изследователите на *Challenger* са от 2 типа: 1) металносни карбонатни тини, покриващи гребена и фланговете на срединноокеанския хребет до нивото на карбонатна компенсация (НКК) и 2) безкарбонатни металносни утайки, разположени под НКК в депресиите около срединноокеанските хребети. Абиогенната част на тези утайки е съставена предимно от слабо кристализирани до рентгеноаморфни Fe–Mn оксихидроксида и аморфна силикатна фаза. Утайките имат геохимична характеристика, подобна на всички други металносни утайки: много високи концентрации на Fe и Mn (на абиогенна основа), много ниско $\text{Al}/(\text{Al}+\text{Fe}+\text{Mn})$ отношение и високи концентрации (на абиогенна основа) на As, Ba, Be, Bi, Cd, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Th, Tl, U, V, W, Y, Zn и Zr. Моделът на разпределение на редкоземните елементи на тези утайки е подобен на този на придънната морска вода, но показва и слабо хидротермално влияние (слаба позитивна Eu аномалия).

Морската вода и/или теригенният внос от Южна Америка контролират Sr–Nd–Pb изотопната характеристика на металносни утайки от *Challenger* и почти напълно са заличили какъвто и да е първичен хидротермален сигнал, произхождащ от MORB. Zn изотопна характеристика на утайките се контролира главно от морската вода, макар че за да се обяснят напълно Zn изотопни отношения е необходимо участието и на други източници на Zn (хидротермален флуид, теригенни алумосиликати, вулканско стъкло и барит). Изотопите на Fe показват относително бавно окисление на Fe^{2+} в Fe^{3+} в хоризонтално разпространяващия се хидротермален облак, като по този начин се формират относително „леки“ в изотопен план (Fe) FeOOH частици, които при утаяването си формират металносни утайки.

Dekov, V. M., S. Petersen, C.-D. Garbe-Schönberg, G. D. Kamenov, M. Perner, E. Kuzmann, M. Schmidt. 2010. Fe-Si-oxhydroxide deposits at a slow-spreading centre with thickened oceanic crust: The Lilliput hydrothermal field ($9^{\circ}33' \text{ S}$, Mid-Atlantic Ridge). – *Chemical Geology*, 278, 186–200.

Деков, В. М., С. Петерсен, К.-Д. Гарбе-Шьонберг, Г. Д. Каменов, М. Пернер, Е. Кузман, М. Шмидт. 2010. Fe-Si-оксихидроксидни отложения от бавноспредингов център с наддебелена океанска кора: хидротермално поле „Лилипут“ (Срединноатлантически хребет, $9^{\circ}33' \text{ ю.ш.}$).

Дифузни и фокусирани нискотемпературни хидротермални флуиди се разтоварват в гребена на Срединноатлантическия хребет (на $9^{\circ}33' \text{ ю.ш.}$) и отлагат на океанското дъно Fe-Si оксихидроксида под формата на комини, хълмове и слоеве. Това голямо хидротермално поле, наречено „Лилипут“

се намира в осевата зона на спрединггов сегмент със значително наддебелена кора (~11 km). Теоретично много повече топлина би трябвало да се отдели от спрединггов център с дебела кора, отколкото от център с типична дебелина на кората от ~6 km. Ето защо спредингговите центрове с наддебелена кора би трябвало да са благоприятни за образуването на мощни хидротермални системи, образуващи големи минерални находища.

Тук докладваме първото изследване на състава на хидротермални отложения от океанско дъно с аномално наддебелена кора в резултат от взаимодействието гореща точка–океански хребет. Установихме, че хидротермалните отложения от „Лилипут“ в генерален план са много сходни по морфология, структура, състав и латерално разпространение с останалите нискотемпературни хидротермални отложения от срединноокеанските хребети и вулканите от горещите точки. Отложенията от „Лилипут“ са съставени от Si-съдържащ гъотит и ферихидрит, имат много ниски концентрации на редкоземни и повечето преходни елементи и показват модели на разпределение на редкоземните елементи с негативни Ce и Eu аномалии. Утаяването и формата на присъствие на главните елементи, формиращи отложенията (Fe и Si) са частично контролирани от микробна дейност. Стойностите на $\delta^{18}\text{O}$ в Si-съдържащите Fe-оксидохидрокси показват ниска температура на образуване. Вариациите в Sr–Nd–Pb изотопни отношения показват, че хидротермалните отложения са адсорбирали елементи главно от морската вода. Обобщени, резултатите от нашите изследвания говорят за биогеохимичен сценарий на образуване на отложенията от „Лилипут“.

Georgiev, S., B. Yordanov, R. Nedyalkov. 2010. Petrological and petrochemical characteristics of the rocks of the Kushla caldera, East Rhodope. – In: *Proceedings XIX Congress of the Carpathian–Balkan Geological Association*. Thessaloniki, Greece, September 23–25, 2010. Christofides, G., N. Kantiranis, D. S. Kostopoulos, A. A. Chatzipetros (Eds.). Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Science, Scientific Annals of the School of Geology, Special Volume 99, 233–243.

Георгиев, С., Б. Йорданов, Р. Недялков. 2010. Петроложка и петрохимична характеристика на скалите от Кушленската калдера, Източни Родопи.

Кушленската калдера се намира в Източните Родопи, южно от Златоград, на границата между България и Гърция. Вулканската активност се е осъществила по време на Ранния Олигоцен в субаерална обстановка. Вулканските скали са обединени в Сушички вулкански комплекс, който от своя страна е подразделен на вулкански подкомплекс и вулканоседиментни задруги. Разграничават се няколко етапа на развитие на вулканизма: предкалдерен, представен от дацити–трахидаци, латити и трахити (Кушленски вулкански подкомплекс); синкалдерен, представен предимно от кисели пирокластити (Остренски и Чаталамдеренски вулкански подкомплекс); посткалдерни, представени от удължени субвулкански тела и дайки, рядко лавови потоци от андезитобазалти и шошонити (Горскоизворските и Ючкаянските шошонити). Разграничават се отделни тенденции в развитието на магмената еволюция, което вероятно е свързано с диференциация в две относително изолирани корови магмени камери, разположени на различна дълбочина. Това са съответно по-плитко разположената камера на предкалдерния(?) етап и на калдерообразуващите етапи и по-дълбоко разположена такава на посткалдерните етапи. Фракционната кристализация е основен процес на магмената диференциация наред с асимилацията и смесването на магмите. Последното вероятно е инициращият механизъм за киселата игнимбритова ерупция, свързана с основното калдерно пропадане.

Магмената еволюция на Кушленския и Остренския подкомплекс е свързана с фракциониране на плагиоклаз, санидин и в по-малка степен на амфибол, биотит и пироксен. Магмената диференциация на Горскоизворските и Ючкаянските шошонити е свързана с фракциониране на пироксени, плагиоклаз, оливин, магнетит и апатит. Установеното налягане по амфиболите от киселите пирокластити на Остренския подкомплекс е 1,4–1,9 kbar (съответстващо на дълбочина 4–6 km), а на покъсните кисели пирокластити от Чаталамдеренския подкомплекс е 2,2–2,6 kbar (съответно 6,5–8 km). Те свидетелстват за последователно изпразване от по-плитки към по-дълбоки нива на кисела, плитко разположена магмена камера.

Godefroit, P., N. Motchurova-Dekova. 2010. Latest Cretaceous hadrosauroid (Dinosauria: Ornithopoda) remains from Bulgaria. – *Comptes Rendus Palevol.*, 9, 163–169.

Годфроа, П., Н. Мочурова-Декова. 2010. Къснокредни останки от хадрозаври (Dinosauria: Ornithopoda) от България.

Във фосилоносна леща, разкриваща се в пещера край Червен бряг, са намерени няколко фрагментарни кости на динозавър. Това са вторите неоспорими находки на динозаври от територията на България след публикуваната раменна кост от орнитомимид (виж по-долу Mateus et al., 2010). Фосилоносната леща е открита по време на експедиция през 1985 г. и костите са извадени от скалата още тогава, но се публикуват едва сега. Пещерата е образувана сред морски варовици на Кайлъшката свита, като на това място се разкриват най-горните ѝ нива. Асоциираната фауна и изотопният Sr състав на варовиците предполагат, че фосилоносните седименти могат да се отнесат към най-горната част на Късния Мастрихт. Описани са следните динозавърски кости: дистална част на ляв фемур, дясна тибия, проксимална част на дясна фибула, лява метатарзална кост II, втората или третата фаланга от ляв стъпален четвърти пръст, проксималната част на втора метакарпална кост и опашен центрум. Всички кости без съмнение са принадлежали на динозаври от инфраразред Ornithopoda и по-точно на групата на хадрозауридите. Описаните кости са на малки по размери индивиди, макар че не е ясно дали са принадлежали на млади екземпляри или на дребни по размери възрастни, за което е нужно да се направят допълнително хистологични анализи. Намирането на динозавърски кости сред морски седименти не е необичайно, тъй като хадрозауридни останки са съобщавани и преди – от скали с морски произход с късномастрихтска възраст от Западна, Централна и Източна Европа. Този факт отразява изобилието на такива таксони в корелативни континентални наслаги. Всъщност хадрозаврите са били доминиращите тревопасни динозаври на територията на Евразия през късномастрихтско време.

Kostov, R. I. 2010. Gem minerals and materials from the Neolithic and Chalcolithic periods of Bulgaria and their impact on the history of gemmology. – In: *Proceedings XIX Congress of the Carpathian–Balkan Geological Association*. Thessaloniki, Greece, September 23–25, 2010. Christofides, G., N. Kantiranis, D. S. Kostopoulos, A. A. Chatzipetros (Eds.). Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Science, Scientific Annals of the School of Geology, Special Volume 100, 391–397.

Костов, Р. И. 2010. Скъпоценни минерали и материали от Неолитния и Халколитния период в България и тяхното значение за историята на гемологията.

На територията на България през Неолита и Халколита се обработват и използват редица минерали и минерални аг-

регати (скали), сред които особено значение за историята на гемологията имат нефрит, серпентинит, малахит, халцедон (карнеол, ахат), жадеит и тюркоаз. От биогенните гемологични суровини могат да се отбележат мъниста и украшения от гагат и черупки на безгръбначни животни. Разгледани са прилаганите гемологичните техники на обработка, сред които за карнеола може да се отбележи първото константно фасетиране в света, абразивното заглаждане и променянето на цвета чрез нагряване. Предполага се наличието на ранна тегловна система.

Kostov, R. I. 2010. The crystal-structural and paragenetic classification of minerals revisited (classes of nitrates, iodates and organic minerals). – *Acta Mineralogica-Petrographica, Abstract Series 6*. Szeged.

Костов, Р. И. 2010. Ревизирана кристалоструктурна и парагенетичната класификация на минералите (класове нитрати, йодати и органични минерали).

Въз основа на принципите за рационална двойна кристалоструктурна и парагенетична класификация на минералите на акад. Иван Костов (1913–2004) е направено съответно класифициране по структурна анизометрия с отделяне на геохимични асоциации на всички известни минерали в класовете нитрати, йодати и органични минерали.

Kostov, R. I. 2010. Teaching of crystallography and gemology at the “Museum of Unique Crystals” (Sofia). – *Acta Mineralogica-Petrographica, Abstract Series 6*. Szeged.

Костов, Р. И. 2010. Обучението по кристалография и гемология в Музея на уникалните кристали (София).

Представени са възможностите за обучение по дисциплините минералогия и кристалография, както и по гемология на бакалавърско и магистърско ниво в най-новия минералогичен музей – Музея на уникалните кристали „Илия Делев“ към Минно-геоложкия университет „Св. Иван Рилски“. В него са представени предимно ювелирни минерали от Бразилия, като преобладават разновидностите на кварца с редки кристалографски форми и включения. Освен като образователен център, музеят е място за провеждане на различни научни презентации и форуми.

Kozhoukharova, E. 2010. Metaophiolite association in the Rhodope Massif as a stratigraphical and structural marker. – In: *Proceedings XIX Congress of the Carpathian-Balkan Geological Association*. Thessaloniki, Greece, September 23–25, 2010. Christofides, G., N. Kantiranis, D. S. Kostopoulos, A. A. Chatzipetros (Eds.). Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Science, Scientific Annals of the School of Geology, Special Volume 100, 165–171.

Кожухарова, Е. 2010. Метаофиолитовата асоциация в Родопския масив като стратиграфски и структурен репер.

Статията представлява кратък обзор на геоложкото положение и метаморфизъм на метаофиолитовата асоциация в метаморфния фундамент на Родопския масив на българска територия. Подчертава се стабилното стратиграфско ниво на метаофиолитите в ниските слоеве на пъстрата свита на Родопската надгрупа. Обикновено те се разкриват в дълбоки тесни синклинални гънки, последните притиснати между антиклиналните структури. На базата на нови геоложки аргументи и литоложки анализи, при които се отчитат синметаморфните деформации и метаморфните изменения, е направен опит за реконструкция на първичната литостра-

тиграфия на метаморфния комплекс. Допълнително са проведени някои корекции на съвременната стратиграфска схема и геоложката карта на Родопския масив. Потвърдено е становището за доминиращото участие на гънквите структури по отношение на навлачните. На базата на геоложките взаимоотношения, обдукцията на фрагменти от серпентинизирана океанска кора върху древен континент, състоящ се от гнайсите на Прародопската надгрупа, се приема като най-вероятен механизъм за интегриране на серпентинитите към пъстрата свита на Родопската надгрупа. Офиолитите са претърпели разнообразни метаморфни изменения: хидротермални океански и последвалите ги регионалнометаморфни изменения в амфиболитови фацес, кулминиращи в мигматизация. Предлага се хипотеза за развитие на еклогитизацията в локални зони на срязване и триене в пределите на земната кора, а не обезателно свързани с навлаци или със субдукционни зони в мантийни дълбочини. Метаофиолитовата асоциация е важен репер за стратиграфски корелации на метаморфните терени, както и за структурната и метаморфна еволюция на Родопския масив.

Manceñido, M. O., N. Motchurova-Dekova. 2010. A review of the crural types, their relations to shell microstructure and significance among post-Palaeozoic Rhynchonellida. – *Special Papers in Palaeontology*, 84, 203–224.

Мансенидо, М. О., Н. Мочурова-Декова. 2010. Критичен преглед на типовете крури, връзката им с микроструктурата на черупката и значение за следпалеозойските Rhynchonellida (Brachiopoda).

В работата е направен критичен преглед на ключови морфоложки белези, които са решаващи за задълбочаване на познанието за връзката между макро- и микроморфологията при черупката на ринхонелидните брахиоподи. В началото авторите се спират накратко на някои аспекти от практично естество, които могат да затруднят описанието, сравнението и/или интерпретацията на морфоложките скелетни структури при ринхонелидите, когато се изучават само с методите на серийните прерези. Морфологията на крурите има първостепенно таксономично значение при ринхонелидите. Основен акцент в работата е анализът и групирането на типовете ринхонелидни крури в 4 групи по родство: *септифална*, *аркуална*, *радукална* и *енсимергална*. Анализирани са типовете крури, характерни за всяка група и са предложени предполагаеми трансформационни филогенетични преходи между тях. Потвърждава се значението на типовете крури и групирането им в систематичната и еволюционна рамка, приета към настоящия момент за следпалеозойските ринхонелиди. Подчертава се и значителната роля на хетерохронните процеси при появата на еволюционните новости или при възстановяване след големи биотични кризи при ринхонелидите. Следователно трябва да се окуражават и задълбочават по-нататъшни изследвания на онтогенетичните промени на крурите при повече различни таксони. Във втората част на работата се разглеждат и илюстрират главните типове микроструктура на вторичния слой на черупката в напречни прерези. *Лептиноидният* (или *финофиброзен*) тип микроструктура се характеризира с фини анизометрични фибри, имащи най-често в напречно сечение прерези форма, подобна на наковална. *Еуриноидният* (или *едрофиброзен*) тип микроструктура се характеризира обикновено с по-големи фибри в напречно сечение и най-често с ромбовидни изометрични прерези. Установена е тясна връзка (съответствие) между лептиноидния тип микроструктура и надсемействата, характеризиращи се с крури от радукалната и енсимергалната гру-

пи: Rhynchonelloidea, Hemithiridoidea, Rhynchotrematoidea, Dimerelloidea. От друга страна, семейства Pugnacoidea, Wellerelloidea и Norelloidea, характеризиращи се с крури от септифалната и аркуалната група, се корелират добре с еуриноидния тип микроструктура. Тази закономерност на привързаност на двата основни типа микроструктура към определени надсемейства ринхонелиди потвърждава обективността на възприетата в момента класификация. В последната част на работата са представени основните модели на отпечатъци на мантийните канали при ринхонелидите. Те също се корелират с определени надсемейства ренхонелиди. Този факт е поредното доказателство за необходимостта да се анализират комплексно повече морфоложки критерии и да се прилагат повече изследователски техники преди вземане на таксономични решения. По такъв начин ще се създаде по-стабилна и предсказуема класификация на разред Rhynchonellida. Направеният анализ предполага, че има потенциал за поделение на разреда на два подразреда, характеризиращи се съответно с двата основни типа микроструктура на черупката.

Mateus, O., G. J. Dyke, N. Motchurova-Dekova, J. D. Kamenov, P. Ivanov. 2010. The first record of a dinosaur from Bulgaria. – *Lethaia*, 43, 88–94.

Матеус, О., Г. Дж. Дайк, Н. Мочурова-Декова, Г. Д. Каменов, П. Иванов. 2010. Първа находка на динозавър в България.

В статията се съобщава за първата находка на останки от динозавър от територията на България. Приведени са доказателства, че 10 сантиметров фрагмент от ляв хумерус (раменна кост), намерен сред морски варовици с късномастрихтска възраст в района на Червен бряг (Врачанско) е на динозавър. Костта е описана и се изказва становище, че тя най-вероятно е принадлежала на орнитомимозавър (инфра-разред Ornithomimosauria). В статията се дискутират и други находки на орнитомимозаври с къснокредна възраст от територията на Европа. С цел изясняване на тафономията на българската находка са проведени анализи на рядкоземни елементи и са изследвани изотопите на Sr. Геохимичните данни показват, че динозавърската кост първоначално е била погребана в континентална обстановка и след това е била преотложена сред морски варовици. Определена е и възрастта на вмествашите варовици от Кайлъшката свита въз основа на Sr изотопен състав (66–63 Ma).

Moritz, R., I. Márton, M. Ortelli, P. Marchev, P. Voudouris, N. Bonev, R. Spikings, M. Cosca. 2010. A review of age constraints of epithermal precious and base metal deposits of the Tertiary Eastern Rhodopes: coincidence with Late Eocene–Early Oligocene tectonic plate reorganization along the Tethys. – In: *Proceedings XIX Congress of the Carpathian–Balkan Geological Association*. Thessaloniki, Greece, September 23–25, 2010. Christofides, G., N. Kantiranis, D. S. Kostopoulos, A. A. Chatzipetros (Eds.). Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Science, Scientific Annals of the School of Geology, Special Volume 100, 351–358.

Мориц, Р., И. Мартон, М. Ортели, П. Марчев, П. Вудурис, Н. Бонев, Р. Спайкингс, М. Коска. 2010. Преглед на възрастовите ограничения на епитермални находища на полиметали и благородни метали в Източните Родопи през Терциера: припокриване с късноеоцено-ранноолигоценската плейттектонска реорганизация в Тетиса.

През Терциера Източните Родопи представляват мащабна рудна провинция в пределите на Тетиския металогенен

пояс. Тук са обобщени и дискутирани $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ възрастови данни, получени през последните 10 години. Те ни позволяват да се разгледат някои въпроси, хвърлящи нова светлина върху последователността на рудообразуващите, магматични и тектонски процеси в обхвата на Източните Родопи. Малки до средни по обем рудни находища и проявления в Родопския масив са вместени във високостепенни метаморфити, континентални седиментни и магмени скали. Вместените в седиментни скали епитермални златни проявления са най-ранните хидротермални системи, установяващи се в мастрихт–палеоценовски кластични скали. Техните $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ възрасти варират между $37,55 \pm 0,44$ Ma и $34,71 \pm 0,16$ Ma. Късният им стадий на хидротермална дейност съвпада с началото на най-стария вулканизъм в Източните Родопи с $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ възраст между $34,62 \pm 0,46$ Ma и $32,97 \pm 0,23$ Ma. В рамките на много кратък времеви интервал, между $32,13 \pm 0,20$ и $31,2 \pm 0,4$ Ma, са образувани Pb–Zn и Cu–Au епитермални орудявания, съответно в северните и южните части на областта, които съвпадат с вместването на риолитови дайки около 31,5 Ma. Късноеоцено-ранноолигоценската посторогенна магматична и рудообразуваща еволюция на Източните Родопи съвпада с времето на колизия около 30–35 Ma на Африканската и Евразийската плочи в Кавказ и пояса Риф–Бетик. Тогава доминирания от субдукция тектонски режим се сменя със система, доминирана от колизия. Понижената скорост на севернонасочено придвижване на Африканската плоча се придружава от нарастваща скорост в южна посока на нейното отдръпване в Егейско море.

Motchurova-Dekova, N., D. A. T. Harper. 2010. Synchrotron radiation X-ray tomographic microscopy (SRXTM) of brachiopod shell interiors for taxonomy: preliminary report. – *Annales géologiques de la Péninsule Balkanique*, 71, Belgrade, 109–117.

Мочурова-Декова, Н., Д. А. Т. Харпър. 2010. Синхротронно радиационна рентгенова томография (SRXTM) на вътрешната морфология на брахиоподни черупки при таксономични изследвания: предварително съобщение.

Синхротронно радиационната рентгенова томография (SRXTM) е неструктивен метод за изследване и визуализация на вътрешната морфология на твърди непрозрачни обекти, която позволява реконструкция на пълна 3D картина на вътрешните структури чрез запис на разликите в ефектите на преминаване на вълни енергия, реагиращи с тези структури. За разлика от рентгеновите лъчи, произведени от конвенционална рентгенова тръба, интензивните лъчи, произведени от синхротрона са тясно фокусирани като при лазерен лъч. Така се правят множество рентгенови снимки от различни положения около обекта и след това от тях с помощта на компютърни алгоритми се възстановява информацията за плътността на всеки елемент от обема. В статията се съобщава за окуражаващи първи резултати от прилагането на SRXTM за таксономични цели в изследванията на фосилни брахиоподи. Целта е да са намери ефикасна алтернатива на разрушителния метод на серийните прерези и методите на дисекция (екскавиране) на вътрешността на черупката на брахиоподи заедно с известния вече метод на компютърна микротомография (X-ray computerized micro-tomography). Успешно бяха изследвани две брахиоподни проби чрез SRXTM. При "*Rhynchonella flustracea*" от Дана в Дания бяха визуализирани 3D формата на крурите и зъбните пластини. При *Terebratulina imbricata* от Ценомана в България беше възможно да се види формата на брахиодиума. Окуражаващо е, че бяха получени положителни резултати, използвайки за пръв SRXTM при

първите две случайни брахиоподни черупки, които имаха за пълнеж съответно финозърнест варовик или мергел. Това ги различава от обезкуражаващите резултати, които някои колеги са получили при използване на компютърна микротомография за изследване на брахиоподи, запълнени с такъв тип седименти. Последният метод очевидно не е успешен при всички видове запълващ черупките материал. За бъдеще холотиповете, редки музейни образци, както и крехки образци от съвременни брахиоподи биха могли да бъдат подложени на недеструктивния метод SRXTM с цел решаване на таксономични проблеми.

Simon, E., N. Motchurova-Dekova. 2010. New representatives of the genus *Septatoechia* Lobatscheva & Titova, 1977 (Brachiopoda, Rhynchonellida, Tetrarhynchiidae) from the Maastrichtian of Western Europe. – *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, 80. Bruxelles, 171–186.

Симон, Е., Н. Мочурова-Декова. 2010. Нови представители на род *Septatoechia* Lobatscheva & Titova, 1977 (Brachiopoda, Rhynchonellida, Tetrarhynchiidae) от Мастрихта на Западна Европа.

Pettitt (1950) въвежда вида *Cretirhynchia magna* за характерни ринхонелидни брахиоподи от формацията Upper Chalk от Тримингам, Норфолк (Англия). Това е рядък вид и доскоро не е била възможна съвременна ревизия поради липсата на материал. Авторите получиха от местен любител няколко екземпляра от този рядък вид и проведоха серия анализи: серийни прерези за разкриване на вътрешната морфология и изследване на микроструктурата на черупката чрез СЕМ. Наблюдаваните макроморфоложки белези недвусмислено отнасят вида *magna* към род *Septatoechia* Lobatscheva & Titova, 1977. Като втора част от това изследване беше ревизиран ранномастрихтският вид *Cyclothyris elegans* (Von Hanstein, 1879), намерен в Сипли (Белгия) в светлината на новите данни, използвайки допълнително и метода за изследване на микроструктурата на черупката. Родовата принадлежност на вида *elegans* също е променена, тъй като и неговите макроморфоложки белези отговарят на диагнозата на род *Septatoechia*. Типът микроструктура на черупката и при двата вида е финофиброзен (лептиноиден). Различията между типа микроструктура на черупката между западните представители на род *Septatoechia* (*S. magna* и *S. elegans*) и източните (*S. inflata* и *S. amudariensis*) ни стимулираха да ревизираме по-стари публикувани данни. Критичен преглед на по-старата информация показва проблем с оригиналните описания на типа микроструктура на черупката при *S. inflata* и *S. amudariensis* поради използване при измерванията на коси, а не стриктно напречни прерези на фибрите. Поради това е направена ревизия и актуализация на данните за микроструктурата на черупката на *S. inflata* и *S. amudariensis*. В крайна сметка беше установено, че и четирите вида на род *Septatoechia* със сигурност имат финофиброзна (лептиноидна) микроструктура на черупката, което е типично за представителите на ринхонелидното надсемейство.

Yanev, Y., R. Ivanova. 2008–2009. Paleogene ultrapotassic volcanic rocks of the Eastern Rhodopes, South Bulgaria: Petrology, mineralogy and origin. – *Acta Vulcanol. Special Issue*, 20–21 (1–2). Pisa, 99–122.

Янев, Й., Р. Иванова. 2008–2009. Палеогенските ултракалиеви вулканити в Източните Родопи, Южна България: петрология, минералогия и произход.

Ултракалиевите (УК) вулканити в Източните Родопи са образувани по време на палеогенската вулканска активност, предизвикана от континенталната колизия при затварянето на последните клонове на Тетиския океан. Това са УК латити на Брястовския вулкан, Женденският абсарокитов поток, една трахибазалтова дайка (южно от Боровишката калдера) и Планинецкото трахидолеритово тяло. С изключение на Брястовските латити това са най-базичните вулканити в И. Родопи. Фенокристалите на тези вулканити са от оливин (само в базичните разновидности), диопсид-авгит и слюда; санидиновите и плагиоклазови фенокристали са представени само в УК латити. Основната маса се състои от микролитите на същите минерали като навсякъде санидиновите такива преобладават. Богат на цезий аналцим (средно 2770 ppm) вероятно замества левцит (?) в Женденските абсарокити. Тази аналцимизация, както и аналцимизацията на санидина в основната маса на Планинецките трахидолерити понижава първичното K/Na отношение под 2. Клинопироксените са диопсид-авгити, слабо зонални, с намаление на Mg и Sr към периферията на кристалите. Al съдържание е ниско, подобно на това в други УК скали. Пироксените от базичните скали съдържат ^{IV}Al и ^{VI}Al, докато тези от Брястовските латити – само ^{IV}Al, което говори, че те са образувани съответно при високо и средно налягане. На формира предимно акмитова молекула, поради което се наблюдава положителна корелация на Na с Fe³⁺. Съдържанието на Ti е ниско и положително корелира с Al, а отрицателно със Si и Mg#. Слюдата варира от Mg-анит до флогопит, показвайки слаб Al дефицит. Плагиоклази има само в Брястовските латити, докато санидинът е повсеместно представен. В някои тела в санидините се наблюдава високо съдържание на Ba и/или на Fe³⁺. За разлика от УК вулканити в Средиземноморската провинция, Източнородопските УК вулканити не съдържат фоиди (с изключение вероятно на Женденските абсарокити).

На диаграмата на Foley et al. (1987) Източнородопските УК вулканити попадат в полето на Романската провинция. Брястовските латити са богати на Ba, Pb, Nb и LREE, а базичните вулканити – на Cr, Ni и V. Разпределението на елементите-следи има типична надсубдукционна характеристика, подобно на другите УК вулканити в Средиземноморието – обогатяване с LILE и Pb, високо LILE/HFSE отношение, негативна Nb–Ta и Ti аномалия. За разлика от тях обаче, някои източнородопски вулканити имат необичайна отрицателна Th и Rb аномалия и положителна фосфорна такава. Хондрит-нормализираните REE криви показват умерено фракциониране между леките и тежките REE. Слаба Eu аномалия се наблюдава само в Брястовските латити.

Според пироксеновия геотермобарометър на Putirka et al. (2003) температурата на кристализация е: 1146 °C (Брястово), 1271 °C (Женда) и 1278 °C (Планинец); налягането съответно е 7,7, 9,4 и 12,5–12,7 kbar, отговарящо на дълбочина около 20, 27 и 38 km (при сегашна дебелина на кората 34–37 km). Температурата на фелдшпатовата кристализация в Брястовските УК латити е 844 °C.

Според публикуваните изотопни съдържания и тези на елементите-следи (голямата положителна Pb и LILE аномалия, както и Nb–Ta отрицателна такава) Източнородопските УК вулканити произлизат от метасоматизирана мантия, при частично топенето предимно на богати на флогопит участъци. Sr vs. Y диаграма сочи за 5–15% топене на мантията. Според съдържанието на калий и на някои REE предполагаме, че магмата на тези вулканити е образувана при взаимодействието на богатите на флогопит и амфибол метасоматични пироксенитови жили и мантията, съставена вероятно от флогопит- или амфиболсъдържащи гранатови лерцолити.

Yanev, Y., B. Boev, Tz. Iliev, Z. Pecskay, M. Karadjov, I. Boev. 2010. Mineralogy of the Pliocene trachyte and its carbonatitic minette inclusions in Ostrvica, F.Y.R.O. Macedonia. – In: *Proceedings XIX Congress of the Carpathian–Balkan Geological Association*. Thessaloniki, Greece, September 23–25, 2010. Christofides, G., N. Kantiranis, D. S. Kostopoulos, A. A. Chatzipetros (Eds.). Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Science, Scientific Annals of the School of Geology, Special Volume 100, 287–295.

Янев, Й., Б. Боев, Ц. Илиев, З. Печкай, М. Караджов, И. Боев. 2010. Минералогия на плиоценските трахити и техните карбонатитови минетни включения в Острвица, Р. Македония.

Най-еволуираните вулканици на ултракалиево–шошонитовата плиоцен–кватернерна серия в Република Македония са трахитите от хълма Острвица (възраст $3,21 \pm 0,10$ Ma), разкриващи се във Вардарската зона. Те са афирни с клинопироксенови и флогопитови субпорфири в сред санидин–анортотлазова основна маса. Съдържат включения от карбонатитови минети с размери от няколко mm до 6–7 cm. Тези включения са светли порфирни скали, богати на вакуоли. Изградени са от едри флогопитови и напълно променени оливинови(?) порфири, между които са разположени иглести клинопироксени в сред фелдшпатовата и карбонатна (калцит и малко доломит) основна маса с много иглест апатит и Fe-оксиди. По периферията на включенията е развита милиметрова зона на смесване, изградена от същите минерали, но със състав между този на минетите и на трахита.

Клинопироксените са диопсид–авгити с ниско съдържание на Ti и Al (с ^{VI}Al само в минетите). Наблюдава се положителна корелация между Na и Fe^{3+} , Al и Ti и отрицателна между Al и Si. Във флогопитите на включенията се наблюдава отрицателна корелация между Mg# и ^{IV}Al . Фелдшпатите в трахитите и в минетите са от Ca–санидин до Ca–анортотлаз, в зоната на смесване в периферията на включенията – от санидин. Във включенията се наблюдават два вида плагиоклаз – An_{41} и An_{25} . Оценена е температурата на кристализацията на пироксените в минетите (1280–1180 °C), на плагиоклаза (An_{41}) – 1130 °C и на този във включващите ги трахити – 1080 °C; налягането е 6,9 и 7,7 kbar съответно. Температурата на кристализацията на фелдшпатите (K–Na фелдшпат и An_{24}) в основната маса на минетите е 809–878 °C. Подобно на другите вулканици от ултракалиево–шошонитова серия на Р. Македония и за описваните вулканици се предполага произход от флогопитсодържаща метасоматизирана мантия.

Yossifova, M. G. 2009. Preliminary data for mercury and selenium in some coals and their waste products from Bulgaria and FYROM. – In: Davidson, R. (Ed.). *CD-ROM Proceedings 4th Int. Conf. Clean Coal and Technologies for our Future (CCT 2009)*. 3rd Int. Freiberg Conf. on IGCC & Xtl Technologies. Dresden, Germany, May 18–21, 2009, 1–17.

Йосифова, М. Г. 2009. Предварителни данни за живак и селен във въглища и техни отпадни продукти от Република България и Република Македония.

Целта на работата е да представи концентрацията, разпределението и формите на присъствие на Hg и Se в български и македонски въглища и в техни отпадни продукти. Резултатите имат изследователски характер и са получени по време на разработването на проекти с други цели. Обект на изследване са въглища, скална маса, пепели, сгурии и отпадни води от обогатяването и изгарянето на въглища. Пробите са взети от действащи въглищни мини и ТЕЦ в България („Бобов дол“, „Перник“, „Марица–Изток“) и в

Македония („Битола“, „Осломей“, „Берово“), както и от някои български въглищни находища без промишлено значение. Изследваните въглища са с различен ранг. Въпреки съпътстващия характер на данните, те дават една предварителна информация за съдържанията, миграционната способност и концентрацията на Hg и Se в тези проби. Установен е афинитетът на тези елементи към органичното вещество, както и способността им да формират собствени фази. Получените данни имат фундаментално и екологично значение.

Yossifova, M., C. Lerouge, Y. Deschamps. 2009. Mineral matter and trace elements in the Vulche Pole coal, Bulgaria. – *GeoLines*, 22, 87–94.

Йосифова, М., К. Леруж, И. Дешан. 2009. Минерален състав и елементи–следи във въглищата от Вълче поле, България.

Изследван е фазово–минералният и неорганичният химичен състав на въглища и вместващи скали от находището на кафяви въглища Вълче поле (Източните Родопи). Пробите са взети по напречни разрези на естествени разкрития. Установено е присъствието на кварц, каолинит, илит, гипс, ярозит, калиев фелдшпат, албит, калцит, пирит, железни оксиди/хидроксици. Представени са съдържанията, тенденциите на концентрация и формите на присъствие на 43 елемента. Някои от елементите (Se, Ge, Mo, U, Cu, Pb, V) проявяват привързаност към органичното вещество и по–специално към витрена. Елементите U, Mo, Pb, Ge, Se, S, Cu, Th, Be, V, Sc, Zr, Y, Ti, As, Ni, Ga, Cr, Hg, Co, Se и др. са с надкларкови съдържания.

Yossifova, M., C. Lerouge, Y. Deschamps, T. Serafimovski, G. Tasev. 2009. Inorganic chemical characterization of the Bitola, Oslomej, and Berovo coals and their waste products from burning, FYROM. – *GeoLines*, 22, 95–102.

Йосифова, М., К. Леруж, И. Дешан, Т. Серафимовски, Г. Тасев. 2009. Характеристика на неорганичния химичен състав на въглища от Битола, Осломей и Берово и на техни отпадни продукти от изгарянето, Република Македония.

Въглищата са основният и доминиращ енергиен източник в Република Македония. Изследван е минералният и химичният неорганичен състав на два вида проби от лигнитните басейни Осломей, Битола и Берово и на отпадни продукти от ТЕЦ в Осломей и Битола. Пробите включват дребна фракция въглища (въглища за ТЕЦ) и твърди отпадни продукти (пепели, сгурии). Минералният състав на въглищата е представен от кварц, каолинит, илит, калиев фелдшпат, плагиоклаз, амфибол, смектит, пирит и др. Фазовият състав на отпадните продукти е представен от стъкло, кварц, албит, магнетит, гипс. Изследвани са концентрациите и поведението на 43 елемента. Всички пепелообразуващи елементи (Si, Al, Mg, K, Ca, Fe, C, P, S, Ti, Mn) присъстват с варираща концентрация във въглищните проби и отпадните продукти. Елементите–примеси, които са с по–високи концентрации във въглищата (Mo, Se, Pb, Cr, Y, Zr, Ti, Zn, V) и в отпадните продукти (Nb, Mn, Sb, Hg, Y, Cd) обикновено са с ниски надкларкови съдържания. Представените данни са актуални и са първи за Република Македония.

Zidarov, N., O. Petrov, M. Tarassov, Zh. Damyanov, E. Tarassova, V. Petkova, Y. Kalvachev, Z. Zlatev. 2009. Mn-rich norsethite from the Kremikovtsi ore deposit, Bulgaria. – *N. Jb. Miner. Abh.*, 186, 3, 321–331.

Зидаров, Н., О. Петров, М. Тарасов, Ж. Дамянов, Е. Тарасова, В. Петкова, Ю. Кълвачев, З. Златев. 2009. Богат на Mn норсетит от находище Кремиковци, България.

За пръв път в България е описан богат на Mn норсетит, $Ba(Mg,Mn)(CO_3)_2$ от Кремиковското рудно находище. Минералът се наблюдава като бледожълти малки струпвания от плочести кристали и сферолити, нараснали върху фини кори от сфероидални сидеритови кристали в малки празнини сред зърнест хидротермален сидерит. Неговите оптични показатели са: $n_o=1,698$ и $n_e=1,527$. Микросондовите анализи показват съдържание на BaO (тегл.%)=52,8–53,3 (средно съдържание 53,1), MgO=10,2–12,1 (11,3), MnO =3,4–5,7(4,7) и спорадични количества от FeO, които добре отговарят на средната емпирична формула $Ba_{1,0}(Mg_{0,8}Mn_{0,2})_1(CO_3)_2$. Рентгеновото дифракционно изследване показва, че минералът е тригонален, пространствена група R3m с параметри на елементарната клетка малко по-широки от тези на норсетита: $a=5,0318(11) \text{ \AA}$, $c=16,8705(15) \text{ \AA}$, $V=369,01(3) \text{ \AA}^3$, $z=3$. Наблюдаваните най-силни рефлексии (d в \AA) в праховата дифрактограма са (в скобите l наблюдаван): 5,629 (38); 3, 871 (28); 3,026 (100); 2,109 (25); 1,897 (29); 1,875 (30). Главните абсорбционни ивици, свързани със $[CO_3]^{2-}$ групи в IR спектър, са (в cm^{-1}): ν_1 1114, ν_2 880, ν_3 1452 и ν_4 696. DTA–DTG–TG анализи показват ендотермични ефекти в температурните области 556–776 °C, 820–940 °C и 930–1100 °C. Наблюдаваната минерална асоциация и текстури указват за взаимодействието на по-рано образувани сидеритови и баритови агрегати с хидротермални разтвори и отлагането в празнини сред хидротермалния сидерит на богат на Mn норсетит и Са-Mn-Fe-съдържащи норсетитови разновидности.

Zidarova, B. 2008. Application of the spectroscopic methods for search and estimate of fluorite raw material. – In: Yushkin, N. P., V. I. Rakin (Eds.). *The World of Minerals, Crystals and Nanostructures*. GEOPRINT, Issue of the Geology Institute, Syktyvkar, Republic Komi, Scientific Center Ural Department RAS, 244–250.

Зидарова, Б. 2008. Приложение на спектроскопските методи за търсене и оценка на флуоритова суровина.

Въз основа на проведеното едромашабно топоминераложко картиране в М 1:50 в находище Славянка, ЮЗ България, са отделени промишлени тела от минералого-генетични разновидности флуорит, подходящи за израстване на синтетични монокристали с оптично качество. Приведени са резултати от спектроскопските изследвания на системно взети образци от флуоритовата минераложка разновидност II от рудната жила на хоризонт 80 с характерните за нея рентгенолуминесцентни, термоминесцентни, на пропускане и инфрачервени спектри, както и областите на приложение (УВ–ултравиолетова, В–видима и ИЧ–инфрачервена) на нейните синтетични аналози в оптиката. Взаимната връзка между конституционните особености и оптичните качества на флуорита в суровината позволяват: 1) да се прогнозира качествата на монокристалите от CaF_2 , които ще се израстат от нея; 2) да се съди по оптичните им показатели за кристалохимията на флуорита. В това отношение комплексното съпоставяне на типоморфните компо-

зиции на оптичноактивните центрове на изходния флуорит с тези на получените от него синтетични монокристали са перспективни за установяване на индикаторната роля на отделните центрове и характерните им комбинации. Решаването на тази важна в теоретичен и приложен аспект задача е възможно само ако на основата на единна методология се систематизира голям експериментален материал за оптичните свойства на флуорита от различни минераложки разновидности, проявяващи се както във всяко находище, така и в израсналите от тях монокристали.

На базата на проведеното изследване беше установено, че част от флуорита от минераложката разновидност II^a от това находище може да се използва непосредствено за изготвяне на бездефектни детайли с d 20 mm за оптичната промишленост и тяхното използване в ИЧ и В области. Приложеният подход към флуорита от находище Славянка може да бъде наречен минералого-материаловедчески. Той позволява чрез дълбокото изучаване на реалната структура на флуорита и нейната генетична предопределеност да бъдат показани и прогнозирани нови негови свойства, а чрез тях – по-ефективно му приложение в практиката.

Zidarova, B. 2010. Hydrothermal fluorite-forming processes in the Mikhalkovo deposit (Central Rhodopes, Bulgaria) – Field observation and experimental confirmation. – *N. Jb. Miner. Abh.*, 187, 2, 133–157.

Зидарова, Б. 2010. Процеси на хидротермалното образуване на флуорита в находище Михалково (Централни Родопи, България) – природни наблюдения и експериментални потвърждения.

Проведена е реконструкция на образуването на флуорита в находище Михалково (Централни Родопи, България). То е от стратиформен тип, като минерализацията е локализирана в мраморни пластове по два механизма – метасоматичен и секреционен. Приложен е системен подход към полевите и експерименталните изследвания. Дискутирани са теоретичната и наблюдаваната морфология на флуоритовите кристали, тяхното пространствено разпределение в находището, както и последователността на образуване на кристалните форми в него. Проведени са експерименти за обясняване на всеки от минералообразователните процеси: 1) за метасоматичните процеси – дифузия в разтвори и гели, както и дифузионна метасоматоза на мрамори; 2) за секреционните процеси – разтваряне, синтез и растеж в хидротермални условия, гравитационна, плътностна и химическа диференциация на разтворите.

Получени са резултати за определяне на топлинния трансфер в различни части на района на находището, състава и рН на флуидните включения, състава на съвременните подземни води, които позволяват реконструкция на палеорелефа в района на находището. Минералните продукти, получени при взаимодействието на хидротермалните разтвори с вместващите скали са показателни за източника на NaF и Na_2SiF_6 за осъществяването на различните механизми за образуването на флуорита. Тези резултати могат да бъдат използвани за прогнозиране на най-богатите части от находищата, търсене на нови перспективни части в тях, както и за контролиране на ширината на минерализирания интервал в хоризонталните сечения на рудните тела.