



Българската геология и българските геолози в чужбина

Резюмета на статии в чуждестранни издания, излезли през 2006 г.

Зидаров, Н. 2006. Общие закономерности возникновения, изменения и взаимодействия минеральных систем. — В: *Теория, история, философия и практика минералогии (Материалы IV международного минералогического семинара)* Сыктывкар. Республика Коми, Россия, 17–20 мая 2006, 37–38.

Зидаров, Н. 2006. Общи закономерности при възникването, изменението и взаимодействието на минералните системи.

Съобразно йерархичните нива на организация на минералното вещество в природата съществуват 2 линейни възходящи реда, всеки от които представлява самостоятелна система: минерален индивид — минерален агрегат — минерално (геолошко) тяло; минерален вид — минерална парагенеза — минерална формация (асоциация от минерални парагенези).

Първият ред отговаря на *минерална система* и включва обекти, представляващи реални физически тела. Те са системни обекти, тъй като всеки от тях представлява отделна относително самостоятелна структурна единица (подсистема) с определен логически състав, вътрешна структура и външна морфология. Тя е ограничена от околното пространство с непрекъсната пространствено затворена повърхност, така че да образува едно цяло. В нея могат да бъдат включени и минералообразуващите среди, които обвързват процесите, водещи до образуването на всеки елемент на системата (когато има информация).

Вторият ред отговаря на *минералогическа система* и включва категории логически понятия, които са съответни производни на тези от първия ред, т.е. представлява понятийно терминологична система. Тя включва дедуктивни понятия и синтезирана информация, получена с помощта на корелационен, формационен, парагенетичен и др. анализи.

Тези два възходящи реда са отворени нагоре като от различните изследователи, в зависимост от геоложките обекти, се отделят различни подсистеми.

Процесите на взаимодействие на различните генетични типове минерални системи (магмени, метаморфни, хидротермални, хидротермално-седиментогенни, седиментни и хипергенни), посредством минералообразуващите среди или при твърдофазни взаимодействия водят до нови системни отношения, респ. до възникването на нови подсистеми или системи.

Прилагането на системен подход при изследването на различни по генезис и ранг моделни обекти, съобразени с данни и на други изследователи даде възможност да бъдат набелязани 10 общи закономерности при възникването, преобразуването и взаимодействието на минералните системи.

Bonev, N. 2006. Cenozoic tectonic evolution of the eastern Rhodope massif (Bulgaria): Basement structure and kinematics of syn- to postcollisional extensional deformation. — In: Dilek, Y., S. Pavlides (Eds.). *Post-collisional tectonics and magmatism in the Mediterranean region and Asia. Geological Society of America Special Paper*, 409, 211–235.

Бонев, Н. 2006. Неозойска тектонска еволюция на Източнородопския масив (България): структура на фундамента и кинематика на син- до постколизийната екстензионна деформация.

Тази статия допринася за по-доброто разбиране на строежа и екстензионната тектоника в източната част на Родопския масив. Високостепенният метаморфен фундамент на Източни Родопи включва долна и горна единица, съответно с континентална и смесена континентално-океанска принадлежност. Двете високостепенни единици на фундамента са в тектонски контакт с отгорележаща нискостепенна мезозойска единица. Тя представлява горнозурско-долнокреден субдукционно-акреционен комплекс. Всички метаморфни единици са покрити от седиментна единица от горнокредни до миоценовски син- и посттектонски последователности. Полегати разломи на отделяне и милонитни зони отделят долната високостепенна единица в лежащото крило от висящото крило, изградено от горната високостепенна единица и нискостепенната мезозойска единица и седиментна единица, лежаща с разломен контакт по разломи на отделяне. Строежът на високостепенния фундамент се състои от два едромасабни метаморфни купола (Кесебир и Бяла река), характеризиращи се с обща рисунка на регионална фолиация с куполовидна форма, асоциираща с изтеглена СЗ–ЮИ до СИ–ЮЗ линейност на разтягане. Кесебирският купол съдържа отделни субмасиви — куполите Кесебир (s.s.), Маказа и Вейката, разграничени въз основа на структурната и кинематичната им рисунка.

Асиметричният пластичен строеж и взаимоотношенията метаморфни кристализации—деформация индикират две отделни алпийски деформационни събития в скалите от фундамента: ЮЮИ–ЮЮЗ ориентирана контракция, свързана с навличане и ЮЮЗ и/или ССИ екстензия. Елементите с пластичен характер в строежа, ориентиран ЮЮИ–ЮЮЗ са едновременни с основния метаморфизъм в амфиболитов фазиес и са свързани със синметаморфна навлачна имбрикация на единиците във високостепенния фундамент. Това контракционно събитие е осъществено преди внедряването на горнокредно-палеоценовски гранитоиди (70–53 млн. г.) и е индикирано също от радиометричните възрасти за метаморфизма. Южнонаочената кинематика на контракционната деформация продължава при по-ниски метаморфни и температурни условия при ЮЮЗ насочена пластична до крехка екстензия в купола Бяла река и ССИ насочена пластична последвана от крехка екстензия в купола Кесебир. Екстензията се развива отчасти едновременно и конкурентно с по-ранното навличане посредством придвижване по пластични и полупластични зони на срязване под крехките разломи на отделяне. Това водят до тектонска денудация и ексхумация на долната високостепенна единица в техните лежащи крила от ядрата на едромасабните куполи. Екстензионната ексхумация е съпроводена с регионално охлаждане на скалите в лежащите крила от двата купола между 42–37 млн. г., последвано от късно разломяване в интервала 36–35 млн. г. Кинематичната картина във високостепенния фундамент е интерпретирана като отражение на про-

странствено и вертикално разпределена посока на срязване и кинематично направление, очертано от линейността на разтягане в метаморфната последователност. Тази картина е образувана в отговор на прехода от корово удебеляване към късноорогенна екстензия.

Описаната тук син- до постколизийната екстензия е била в широк аспект едновременно и е последвала затварянето на Вардарския океан. Екстензията е допринесла за тектонската денудация през късния етап от колизийно развитие на алпийския орогенен пояс в областта на Източното Средиземноморие. Структурните и кинематични резултати индират, че областта на Източните Родопи представлява участък на ранно-среднотерциерна екстензия в най-северната част от късноалпийската Егейска екстензионна провинция.

Bonev, N. 2006. Structural and geochemical studies on amphibolite and greenschist-facies rocks in the Kulidjik river valley, eastern Rhodope, Bulgaria: preliminary results. — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 239, 161–181.

Бонев, Н. 2006. Структурни и геохимични изследвания на амфиболити и метаморфити в зеленошистен фацис в долината на Кулиджикската река, Източните Родопи, България: предварителни резултати.

Статията дава предварителни структурни и геохимични данни за високостепенния фундамент и нискостепенните мезозойски скали, разкриващи се по долината на р. Кулиджикска в Източни Родопи, Южна България. Структурният анализ хвърля светлина върху отделни тектонски събития. Ранно СИ насочено събитие в зеленошистен фацис е записано в нискостепенните скали, последвано от ЮЗ насочено пластично срязване в структурно отгорележация алохтон на Кулиджикския навлак, изграден от скали на фундамента. Тази срязваща деформация е отнесена към средно- до къснокредното южновергентно синметаморфно навличане в Родопите, докато деформацията в нискостепенните скали отразява СИ насочено тектонско преместване при късноюрско-раннокредните субдукционно-акреционни процеси. Петроложките и геохимични данни индират бимодална принадлежност на зелените шисти към базалти от островните дъги и срединните океански хребети или най-малко преходен афинитет към базалти от срединното океанско хребети със силен дъгов отпечатък, предполагащ техния произход в супрасубдукционна дъгово/заддъгова тектонска обстановка.

Bonev, N., J.-P. Burg, Z. Ivanov. 2006. Mesozoic-Tertiary structural evolution of an extensional gneiss dome — the Kesebir-Kardamos dome, eastern Rhodope (Bulgaria-Greece). — *International Journal of Earth Sciences (Geol. Rundsch.)*, 95, 318–340.

Бонев, Н., Ж.-П. Бюрг, Ж. Иванов. 2006. Мезозойско-терциерна структурна еволюция на един екстенционен купол — куполът Кесебир-Кардамос, Източни Родопи (България-Гърция).

Тектонската еволюция на Родопския масив включва среднокредна контракционна (компресионна) деформация и продължителна олигоцен-миоценска екстензия. Ние представяме структурни, кинематични и деформационни данни за купола Кесебир-Кардамос в Източни Родопи, който документира раннотерциерна екстензия. Той съдържа 3 суперпозиционни единици, ограничени чрез полегат, потъващ на ССИ разлом на отделяне в северния му фланг в България. Разломът разделя гнайси и мигматити в долна единица от лежащото му крило от междинна метаморфна и отгорележация седиментна единици във висящото крило. Високостепенните метаморфни скали от лежащото крило са записали изотермална декомпресия. Директното разположение на седиментната единица върху лежащото крило се дължи на локална липса на междинната

единица поради проявената екстензия. Структурният анализ и взаимоотношенията деформация-метаморфизъм предоставят данни за няколко събития. Най-ранното събитие отговаря на ЮЮЗ насочено пластично срязване в междинната единица, интерпретирано като отразяващо среднокредно навличане и корово удебеляване. Къснокредни-палеоцен/еоценски късно- до посттектонски гранитоиди, които са вмествени в междинната единица в интервала 70–53 млн. г. ограничават най-малко докъснокредната възраст на събитието, свързано с навличане в кората. Последващата, свързана с екстензия деформация, предизвиква проникваща милонитизация на лежащото крило със ССИ насочено пластично, последвано от крехко срязване. Пластичното течение е било доминирано от некоаксиална деформация, индикирана от с-осите на кварца, която е приблизително коаксиална в ядрото на купола. Най-последните събития се свързват с крехко разломяване, чрез което се осъществява екстензията в плитките корови нива по стръмни разломи и допълнителни премествания по отседни нарушения. Радиометричните и стратиграфски данни ограничават пластичното и последвалите крехки екстензионни събития в купола Кесебир-Кардамос между 55 и 35 млн. г. Екстензията започва през палеоцен-ранноеоценско време и преместването по разлома на отделяне води до изнасяне към повърхността на междинната единица. Тя осигурява материал за синхронни на разлома на отделяне отложения в разположен над разлома басейн. Последващото охлаждане и ексхумация на единицата в лежащото крило под разлома на отделяне се осъществява между 42 и 37 млн. г., индикирано от възрасти на охлаждане на слюди в скалите от лежащото крило. Възрастта на Екстензия в крехки нива по стръмни разломи е ограничена от възрастта на адулара, кристализирал в отвореното пространство, създадено от тези разломи. Разломът на отделяне се последва от късноеоценско-олигоценска застъпваща седиментна последователност и вулканска активност. Описаната тук корова екстензия е едновременно със затварянето на Вардарския океан на юг. Тя осъществява едно раннохитерланд насочено разкриване на родопския навлачен комплекс, като може да бъде предшественик или да преходя към егейската заддъгова екстензия, която допълнително допринася за неговото ексхумиране през късния миоцен. Това изследване подчертава важноста на коровата екстензия в машаба на Родопския масив, особено в източнородопския регион. Там е разпозната раннотерциерна екстензия, която би трябвало да се взема в предвид при бъдещи тектонски модели на Родопския и Егейски региони.

Bonev, N., P. Marchev, B. Singer. 2006. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ geochronology constraints on the Middle Tertiary basement extensional exhumation, and its relation to ore-forming and magmatic processes in the Eastern Rhodope (Bulgaria). — *Geodinamica Acta*, 19, 267–282.

Бонев, Н., П. Марчев, Б. Сингер. 2006. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ геохронологично датирание на среднотерциерната екстензионна ексхумация на цокъла и нейната връзка с рудообразуването и магмените процеси в Източните Родопи (България).

Взаимодействието на отделни процеси, проявени през късноорогенната история на екстензионна ексхумация на метаморфни единици в Източните Родопи е прецизирана чрез нови и обобщаващи $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ геохронологични и структурни данни. В тази работа са изследвани минерали с различни блокиращи температури от метаморфни скали. Те са комбинирани с такива от магматични и рудообразуващи хидротермални скали в два късни метаморфни купола — Кесебир-Кардамос и Бяла Река-Кехрос. Възраст от 38–37 млн. г. по мусковит и биотит на охлаждане под 350–300°C характеризира метаморфните скали от фундамента, които оформят ядрото на купола Кесебир-Кардамос, ограничавайки тяхната ексхумация на плитките корови нива в лежащото крило на разлом на отделяне. Тези възрасти са интерпретирани като отразяващи късния ста-

дий на активност на пластична деформация в зона на срязване, постилаща разлома на отделяне, която продължава дейността си при нискотемпературни условия в полето на полупластични до крехки деформации. Те са близки и се припокриват със съществуващите възрости на охлаждане в Южна България и Северна Гърция. Това показва, че скалите на фундамента са изстинали в регионален план между 42–36 млн. г. под температура 350–300°C. Пространственото разпределение на възрастите сочи тяхното постепенно южно насочено нарастване в структурно възходящо направление в разреза, предполагащо асиметрична екстензия, охлаждане и екзумация от юг към север по меридиана на купола Кесебир—Кардамос. Помладата възраст на адулара (36,5–35 млн. г.) в променните скали на рудните находища непосредствено във висящите крила на разломите на отделяне се отнася към времето на изява на крехката деформация по стръмни разломи, които в допълнение подпомагат плиткозалежна корова екстензия, ограничавайки по този начин времето на хидротермалните промени и деформация продължила в крехки корови нива. Киселите дайки има възраст между 33–32 млн. г., типично съвпадаща с основната фаза на палеогенска магматична активност, която в Източните Родопи започва през късния еоцен (приабон). $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ данни за по-горните скални разновидности се вметват във времеви интервал, продължаващ приблизително около 6 млн. г. Следователно нашите геохронологични резултати показват целенасочено тясната темпорална близост на екстензионна тектоника и свързаната с нея екзумация и куполообразуване с епитермални минерализация и вулканска активност. Тези нови $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ възрастови данни допринасят за по-нататъшното очертаване на темпорални ограничения за времето на изявата на тектонските спрямо рудообразователните и магматичните събития. Те сочат в допълнение, че всички тези процеси са прелетени през късноорогенния екстензионен колапс в областта на Източни Родопи.

Chatalov, A. 2006. Calcrete paleosols in the Upper Buntsandstein from the Iskur River gorge, northwestern Bulgaria. — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 239, 1, 1–35.

Чаталов, А. 2006. Калкретни палеопочви в горния бунтзандщайн от Искърския пролом, Северозападна България.

Долнотриаските калкретни палеопочви от Искърския пролом са аналогични на многобройни палеопедогенни прояви в горния бунтзандщайн от Европа. Преобладаващите автохтонни разновидности (петна, нодули, ризокреции) са развити във флувиални пясъчници и шейли, докато преработени калкретни фрагменти присъстват в редки конгломератни слоеве. Палеопочвите са възникнали чрез раннодиагенетично заместване и изместване (но не спояване) от страна на калцит, което е довело до оформянето на алфа- и бетаструктури. Кристално нарастване на предполагаемо първичния педогенен микрит е предшествовало локалната доломитизация по време на плиткото погребване. Периодичното образуване на калкретни палеопочви е било благоприятствано от полуаридни климатични условия, като най-вероятен източник на калций е била дъждовната вода. Доминирала е субзряла педогенеза, но отчасти е бил достиган и зрял етап. Главният движещ механизъм на почвообразуването е било изпарението, докато евапотранспирация, поемане на CO_2 от растения и разлагане на корени са били по-маловажни. Въпреки убедителната педогенна природа на повечето калкрети, формата и ориентацията на някои нодули предполагат възможното влияние на непостоянно водно огледало, което периодично е навлизало в долната вадозна зона.

Cleal, C. J., Y. G. Tenchov, T. Kh. Dimitrova, B. A. Thomas, E. L. Zodrow. 2006. Late Westphalian — Early Stephanian vegetational changes across the Variscan Foreland. — In: *Proceedings of the XVth International Congress on Carboniferous and Permian Stratigraphy*. Utrecht, 2003, 1–11.

Клил, К., Я. Тенчов, Т. Димитрова, Б. Томас, Е. Зодров. 2006. Късновестфалско — ранностефанска смяна на растителността във вариските земи.

Едни от големите области на възлищните гори с вестфалска възраст (Башкириан — Московиян) обхващат вариските земи на Европа и Източна Канада. Съпоставянето на биоразнообразието на растителността в тези обширни области показва, че има сходство в прекоонтинента. По време на изследването са определени над 126 макрофосилни морфовидове като близо една трета от тях се срещат във всички изследвани области. Най-голямо различие се установява в Добруджа, която може би е разположена на високо равнище в територията на прекоонтинента. По време на астурия макрофлората показва последователност в сериите на етапните смени в изучавания регион, индикираща и прогресивната адаптивност към обводнените субстрати. Между тези интервали на смяна обаче приликата на растителността остава по същество постоянна. Палинологичните регистри разкриват не толкова сравними широки регионални тенденции, което може би се дължи на ограничения брой палинологични проби от критичните стратиграфски интервали. Доказателствата не подкрепят традиционно определящата се смяна на климата и модела на биоразвитието през това геоложко време. Вместо това се посочва, че тектонската активност е причината за смяната в отводняването при образуване на седиментите, вследствие на което ефектът от нивото на обводненост определя и смяната на растителността.

Dekov, V. 2006. Native nickel in the TAG hydrothermal field sediments (Mid-Atlantic Ridge, 26°N): Space trotter, guest from mantle, or a widespread mineral, connected with serpentinization? — *Journ. Geophys. Res.*, 111, B05103, doi:10.1029/2005JB003955.

Деков, В. 2006. Самороден никел в утайките на хидротермално поле ТАГ (Срединно-Атлантически хребет, 26° с. ш.): космически пътешественик, гост от мантията или широко разпространен минерал, свързан със серпентинизацията?

Частици метален Ni^0 , намерени в утайките на хидротермалното поле Транс-Атлантически Геотраверс (ТАГ), Срединно-Атлантически Хребет (САХ), имат композиционни и структурни характеристики, подобни на тези на други земни находки на метален Ni^0 . Частиците самороден никел, описани за пръв път в океански утайки, са намерени в карбонатни тини, прослоени с металоносни утайки, слоеве с класти от корени скали и спорадични находки на космогенни сферули. Три са възможностите за обяснение на произхода на металния Ni^0 : 1) космически, 2) долномантиен, от границата ядро–мантия или 3) горномантиен, от границата мантия–кора. Любостният характер на частиците Ni^0 е аргумент, отхвърлящ възможността за космически абляционен произход. Не бяха намерени еднозначни аргументи, подкрепящи хипотезата за формиране на Ni^0 в условия на високо налягане, съществуващи на границата ядро–мантия. Най-възможният механизъм за образуване на Ni^0 е процесът на серпентинизация на скалите от горната мантия — долната кора под влияние на морската вода. В силно напуканата и разломена гребенова част на нискоспрединговия САХ морската вода прониква дълбоко в скалите под дъното, серпентинизирайки оливина и пироксена от ултрабазичните/базичните скали на горната мантия — долната кора. При серпентинизацията се генерират силно редуционни газове: H_2 и въгледороди. В такава силно редуционна обстановка Fe и другите преходни метали (Co, Ni, Cu, Zn), освободени при разпада на оливините и пироксените се отделят в метално състояние ако f_{S_2} е близко до 0. Олекотените блокове океанска кора се издигат нагоре и разкриват серпентинизираните ултрабазити/базити в стените на рифтовата долина. При тектонските движения и подводното изветряне металните частици се освобождават от серпентинизираните скали и разпиляват от придънните течения в околните утайки.

Dekov, V. M., G. D. Kamenov, C. Savelli, J. Stummeyer. 2006. Anthropogenic Pb component in hydrothermal ochres from Marsili Seamount (Tyrrhenian Sea). — *Marine Geol.*, 229, 199–208.

Деков, В. М., Г. Д. Каменов, К. Савелли, Й. Шуммайер. 2006. Антропогенен Pb компонент в хидротермалните охри на подводна планина Марсили (Тиренско море).

Съвременни хидротермални Fe-оксихидроксидни отложения (охри) са опробвани с батискафи по време на две експедиции в североизточната част на гребена на подводната планина Марсили (Тиренско море). Охрите от Марсили спадат към първи тип подводни хидротермални отложения от класификацията на Hekinian et al. (1993): бедни на сулфиди първични Fe-оксихидроксили. Те са рентгеноаморфни, високометалоносни [$Al/(Al+Mn+Fe)<0,4$], бедни на Si, на преходни метали (Co, Ni, Cu, Zn, Pb) и редкоземни елементи (PЗЕ) и обогатени на В, V и Мо. Химичният им състав и моделите на разпределение на PЗЕ говорят за формиране в резултат на смесване на нискотемпературни хидротермални флуиди и морска вода. Изотопният състав на Pb в охрите показва, че Pb има главно антропогенен произход. Изотопните отношения на Pb в близките високотемпературни хидротермални отложения от вулкана Панарея (Еоловата вулканска дъга) сочат, че тук Pb произхожда главно от вулканските скали в района. Фактът, че изотопната Pb характеристика на охрите от Марсили е контролирана от съвременен антропогенен привнос говори, че Fe-оксихидроксили са се образували от флуиди, обеднени на преходни метали. Ниските $^{206}Pb/^{207}Pb$ отношения в охрите отразяват влияние на Pb от австралийска руда, което показва време на отлагане на охрите — между началото на внос на австралийска Pb руда в Европа и съвременността. Младата възраст на охрите и присъствието на други хидротермални отложения в гребеновата част на Марсили говорят, че коровата магмена камера под гребена на подводната планина вероятно е все още активна. Настоящото изследване документира първото наблюдение на антропогенно влияние върху подводна хидротермална система.

Dimitrova, D., E. Tarassova, M. Tarassov. 2006. Rare Bi and Ni minerals from the Martinovo iron skarn deposit, Northwestern Bulgaria. — In: *Proceedings 2006 Field Workshop of ICGP* 486. Izmir, Turkey, 24–29 September 2006, 42–48.

Димитрова, Д., Е. Тарасова, М. Тарасов. 2006. Редки бисмутови и никелови минерали от железното скарново находище Мартиново, Северозападна България.

Редки бисмутови и никелови минерали бяха установени и изучени в железорудното скарново находище Мартиново, Северозападна България. Минерализацията се резултат от постмагматичните хидротермални процеси, протекли след внедряването на палеозойския Светиниколски гранитен плутон в метаморфитите на Диабаз-филитоидния комплекс. Идентифицирани са: *Bi минерали* — самороден бисмут, бисмутинит, телуров бисмутинит (?), жозеит-Б; *Pb-Bi сулфосоли* — косалит и лилианит; *Ni минерали* — Co- и Sb-герсдорфит. Установените Bi и Ni минерали пространствено асоциират с пиротиновите руди и зоните на промяна на вместващите скали (скарни, мрамори и шисти).

Jagt, J. W. M., N. Motchurova-Dekova, P. Ivanov, H. Capetta, A. S. Schulp. 2006. Latest Cretaceous mosasaurs and lamniform sharks from Labirinta cave, Vratsa district (northwest Bulgaria): a preliminary note. — *Annales géologiques de la Péninsule Balkanique*, 67, 51–63.

Яхт, Д. У. М., Н. Мочурова-Декова, П. Иванов, А. Капета, А. С. Шульп. 2006. Къснокредни мозазаври и ламниформни акули от пещерата Лабиринта, Врачанско (Северозападна България): предварително съобщение.

В публикацията са представени описания на подбрани образци от около 65 изолирани гръбначни останки, намерени през 1985 г. в пещера Лабиринта, Врачанско. Тя е

разположена югозападно от гр. Червен бряг, между селата Драшан и Бресте в пластове с късномастрихтска възраст (Кайлъшка свита). Описани са фрагмент от долна челюст на мозазавър, определен като *Mosasaurus* cf. *hoffmanni* (Mantell, 1829) с два запазени зъба *in situ*, както и два единични зъба от ламниформни акули, определени като *Squalicorax pristodontus* (Agassiz, 1843) и *Anomotodon* sp. Останалата част от колекцията включва недобре запазени фрагменти вероятно от череп и скелет на мозазавър. Не е изключено да са представени и други групи гръбначни животни като елазмозауридни плезиозаври и др. За да се установи това останалият материал трябва да бъде детайлно изучен и сравнен с подобни съществуващи колекции, което ще бъде направено на по-късен етап. Описан е накратко и част от фрагмент от скафитиден амонит, намерен в асоциация с костите от колекцията, определен като *Hoploscaphites constrictus* (J. Sowerby, 1817). Тази находка датира вместващите скали в пещера Лабиринта като мастрихтски, което се потвърждава и от повсеместно разпространения сред Кайлъшката свита ехиноид *Hemipneustes striatoradiatus* (Leske, 1778). Особеностите в зъбната морфология на асоциирания *Squalicorax pristodontus*, както и единична находка на пахидисиден амонит *Anapachydiscus (Menuites)* cf. *terminus* Ward & Kennedy, 1993 от съседен корелативен пласт край с. Върбешинца стесняват възрастовия диапазон на описваната асоциация до късен и дори най-късен мастрихт. В края на статията е направен кратък преглед на разпространението на мозазаврите и плезиозаврите в Европа през кампана и мастрихта.

Jolkičev, N. A. 2006. The Cretaceous/Paleogene (K/Pg) boundary in the Mezdra and Lyutidol syncline, Vratsa District (West-Fore Balkan, Bulgaria). — *Annales géologiques de la Péninsule Balkanique*, 67, 41–49.

Йолкичев, Н. 2006. Границата креда/палеоген (K/Pg) в Мездренската и Лютидолската синклинали, Врачанско (Западен Предбалкан, България).

Публикацията разглежда неоправданото определяне като палеогенски (на базата само на варовити нанофосили) на голяма част от мастрихтските пластове в Мездренската и Лютидолската синклинали (Западен Предбалкан, България). Едновременно присъствие на палеогенски нанофосили (за които съобщават някои автори) и на мастрихтска макрофосилна фауна в тези разрези свидетелства за диахронизъм в появата на макро- и нанофосили под и над границата креда/палеоген. По такъв начин тази граница не може да бъде прецизно определена, освен ако не се допусне, че мастрихтските макрофосили са били претолжени, а доказателства за реседиментация в случая няма. Доказано мастрихтски макрофосили са намерени не само в областите на палеогенските нанофосилни зони, но също така в разрези, разкриващи по-високи стратиграфски нива в Кайлъшката свита. В тези нива се появява мастрихтска макрофосилна фауна като ехиноиди *Hemipneustes striatoradiatus* (Leske), някои иноцерамиди и цефалоподи. Тези факти будят съмнение относно надеждността на нанофосилите като средство за определяне на границата креда/палеоген в случаи, когато тази граница е била вече документирана въз основа на макрофауна.

Koleva-Rekalova, E., L. Metodiev, D. Ivanova. 2006. Transgressive-regressive (T-R) cyclic model: an example from the Upper Pliensbachian-Toarcian succession near the village of Beledie Han, Western Balkan Mountains, Bulgaria. — In: *Proceedings of 18th congress of the Carpathian-Balkan Geological Association*. Belgrade, Serbia, 266–269.

Колева-Рекалова, Е., Л. Методиев, Д. Иванова. 2006. Трансгресивно-регресивен (Т-Р) цикличен модел: един пример от горноплийнсбахско-тоарския разрез близо до село Беледие хан, Западен Балкан, България.

Изследван е цикличният характер на скали с тоарска възраст, разкриващи се близо до с. Беледие хан (Западен Бал-

кан), България. Разрезът е изграден предимно от Fe-ооидни варовици. Бяха разграничени 3 цикъла от трети порядък на базата на детайлно макро- и микроскопски седиментоложки изследвания, корелирани със съществуващите данни от биостратиграфско зонироване по амонити. Отделените цикли представляват част от регресивната фаза на един цикъл от втори порядък. Някои от циклите имат асиметричен характер, дължащ се на относително бързото издигане на морското ниво и след това на значително бавното спадане на това ниво. Изследваните седименти са образувани след една трансгресия с раннотоарска възраст, регистрирана в разрезите от много европейски страни.

Kunov, A., A. Hikov, N. Velinova. 2006. Aluminium phosphate-sulphate minerals from the advanced argillic alteration systems in Bulgaria. — In: *Proceedings of 18th congress of the Carpathian-Balkan Geological Association*. Belgrade, Serbia, 306–309.

Кунов, А., А. Хиков, Н. Велинова. 2006. Алуминиеви фосфатно-сулфатни минерали от системите с интензивна аргилизация в България.

В редица прояви на интензивна аргилизация в България от Средногорската тектонска зона и от Родопите, част от които асоциират с епитермални и меднопорфирни находища, са установени разнообразни алуминиеви фосфатно-сулфатни (APS) минерали. Срещат се като индивидуални псевдокубични кристали и/или заедно с алунит (главно като ядра в централните части на алунитовите кристали). Те имат разнообразен химичен състав с високо съдържание на Ca и Sr — сванбергит, вудхаузеит, сванбергит-вудхаузеитов твърд разтвор, по-рядко сванбергит-флоренситов, вудхаузеит-флоренситов, алунит-сванбергитов, хюангит-вудхаузеитов и крандалит-вудхаузеитови твърди разтвори. Разрушаването на апатита, високата активност на PO_4^{3-} , Ca^{2+} и Sr^{2+} , високият кислороден потенциал и широкият интервал на pH (3–8) са най-важните условия за образуването на APS минерали в различни геоложки обстановки. Фосфорът, калций и стронций имат основната ограничаваща роля за количеството на APS минерали, защото те се преразпределят при интензивната аргилизация.

Lerouge, C., A. Kunov, C. Fléhoc, S. Georgieva, A. Hikov, J.L. Lescuyer, R. Petrunov, N. Velinova. 2006. Constraints of stable isotopes on the origin of alunite from advanced argillic alteration systems in Bulgaria. — *Journ. Geochem. Exploration*, 90, 166–182.

Лъоруж, К., А. Кунов, К. Флеок, С. Георгиева, А. Хиков, Ж.Л. Лекюие, Р. Петрунов, Н. Велинова. 2006. Характеристика на стабилните изотопи и генезис на алунита от системите с интензивна аргилизация в България.

Обширни райони с развитие на интензивна аргилизация представляват важна цел за проучването на приповърхностни Cu-Au епитермални и потенциално отдолулежащи порфирен тип находища. В България са установени повече от 30 проявления, някои от които асоциират с минерализирани системи. Зоните с интензивна аргилизация са вместени във вулкански скали с къснокредна възраст в Средногорската зона и с олигоценска възраст в Родопите. Извършени са минераложки изследвания, комбинирани с изследване на стабилните изотопи (O, H, S) на алунита от 9 находища на интензивна аргилизация. Целта на настоящата работа е да характеризира произхода на алунита и да дефинира критерии за различаване на алунита от рудни находища и на алунита от големи „безплодни“ хидротермални системи.

Минералният състав на деветте находища се състои от алунит + кварц + ограничено алуминиеви фосфатно-сулфатни (APS) минерали, асоцииращи повече или по-

малко с каолинит, дикит, пирофилит, диаспор и зуниит в зависимост от температурата на образуване. Алунитът се среща преобладаващо като плочести кристали, но също така присъства и като финокристални псевдокубични фази в Буково и Сърница (Източни Родопи). В системите с интензивна аргилизация, асоцииращи с промишлени орудявания, присъствието на зуниит в по-дълбоките части индикира киселофлуоро-сулфатни хидротермални системи, докато минералът отсъства в непромишлените и неорудени интензивно аргилизирани зони. Всички находища са образувани при температури между 200 и 300°C.

Стойностите на стабилните изотопи на O, H и S, комбинирани с минераложките особености от всички изследвани находища, независимо от техния тип показват характеристики на магмено-хидротермални системи. Данните за сярата свидетелстват по същество за нейния магматичен произход. Данните за кислорода и водорода предполагат хидротермален флуид, който е резултат от смесване на магматични флуиди и на външен компонент (флуиди с морска или метеорна вода). В повечето алунитови находища доминират магматичните флуиди и отношението $\text{H}_2\text{S}/\text{SO}_4$ се оценява на по-високо от 2 с две изключения в Родопите. В Буково и Сърница, където са изчислени най-ниските температури на образуване на алунита външните флуиди преобладават и отношението $\text{H}_2\text{S}/\text{SO}_4$ се оценява на ≤ 1 .

На този етап от изследването минераложките и изотопни критерии не позволяват ясно да се различат промишлените от непромишлените системи. Налице са обаче някои особености в промишлените рудни находища: присъствието на зуниит в дълбоките части на системите, относително по-високите температури, предполагагани от асоциацията зуниит + пирофилит + алунит + диаспор, данните от стабилните изотопи (O, H, S) на алунита, които са характерни за доминиращо магмено-хидротермални киселосулфатно-флуорни системи.

Metodiev, L., E. Koleva-Rekalova. 2006. Cathodoluminescence and geochemical studies of belemnite rostra from the Lower and Middle Jurassic in Bulgaria. — In: *Proceedings of 18th congress of the Carpathian-Balkan Geological Association*. Belgrade, Serbia, 369–372.

Методиев, Л., Е. Колева-Рекалова. 2006. Катодолуминесцентни и геохимични изследвания на белемнитни роструми от ранната и средна юра в България.

С катодолуминесцентни и геохимични методи бяха изследвани долно-средноюрски белемнити, опробвани от два разреза на Озировската свита (Западен Балкан, България) за да бъде изяснена тяхната диагенетна еволюция. Беше наблюдавана ярка жълта и оранжева луминесценция само в малки и ограничени части от вътрешността на белемнитните роструми. Беше установена матова кафява и ярка оранжева луминесценция в пълнежа на белемнитните алвеоли, както и във вместиращите скали. Измерванията с ICP, извършени на прахови калцитни проби от белемнитите, показаха високи концентрации на Sr (от 1020 до 1650 ppm), ниски — на Fe (от 18 до 250 ppm) и Mn (главно под 20 ppm). Sr/Mn отношение е предимно по-голямо от 80. Беше направено сравнение на концентрациите, измерени в рострумите със стойностите на тези елементи, получени от изследването на съвременни морски черупки, изградени от нискомагнезиев калцит. Това сравнение показа, че данните на по-голямата част от изследваните образци са идентични с тези на съвременните екземпляри, което е доказателство, че те са били образувани в равновесие с условията на морската среда. Катодолуминесцентните и геохимичните изследвания установиха, че диагенетните промени в белемнитните роструми са незначителни. Калцитът, който ги изгражда, е запазил първичния си химичен състав и те могат да служат като надежден източник за информация за състава на морската вода през изследвания юрски период.

Ognjanova-Rumenova, N. 2006. Some aspects and problems concerning diatom biochronology for the Neogene in the region of the Balkan Peninsula. — In: *Proceedings of the 18th International Diatom Symposium*, Miedzyszdroje, Poland (Witkowski, A. Ed.). Bristol, Biopress Limited, 337–345.

Огнянова-Руменова, Н. 2006. Някои аспекти и проблеми, свързани с диатомейната биохронология на неогена в района на Балканския полуостров.

Основна цел на настоящето изследване бе да се разкрие механизъмът на разселване на кремъчните водорасли, развивали се през късния неоген в континентални басейни от грабеновите понижения на територията на Балканския полуостров. Комбинирането на диатомейния анализ със структурни и геодинамични изследвания доказва влиянието на палеоекологичните фактори върху развитието на диатомейната флора. Статията представя кратък преглед на ролята на кремъчните водорасли в континенталната биохронология, както и коментар на въпросите, възникващи при разглеждане на вече публикувани биохронологични схеми.

Penev, V., N. Zidarov, B. Zidarova. 2007. Geometrization of the language of mineralogy. Review of the basic results. — <http://www.acadjournal.com/2007/V20/part2/p1/>

Пенев, В., Н. Зидаров, Б. Зидарова. 2007. Геометризация на езика на минералогията. Преглед на основните резултати.

Въз основа на анализа на еволюционните стадии в развитието на различните науки в обща форма е поставен проблемът за геометризацията на езика на минералогията като главна еволюционна задача. Тя следва да бъде решена през настъпващия качествено нов еволюционен стадий от развитието на минералогията. Решението на този проблем е формулирано като система от 4 основни задачи. Като резултат от логическия анализ на основите на езика на минералогията са логически коректно дефинирани категориите „структура“, „състав“ и „строеж“. Анализирани са връзките на тези категории с познавателната и класическата структурна парадигма и понятията вътрешна енергия на термодинамична система, порядък, симетрия и др. Накратко е представена концептуалната схема за изцяло математическо пространствено представяне на произволни подредени и неподредени химически, вкл. и минералогични структури. Получените главни геометрични резултати са представени, анализирани и интерпретирани в термините на математическите функции. Разработената оригинална концептуална схема за изцяло математически координирано представяне на произволни химически и минерални структури е демонстрирано на примерите флуорит и пирит.

Radulov, A. 2006. Quaternary deposits in Orlova Chuka Cave, NE Bulgaria. — In: *Proceedings of the Climate Change: The Karst Record (IV)*. Baile Herculane, Romania (Tamas, T., S. Constantin, A. Persoiu, Eds.). Special Publication Archives of Climate Change in Karst, 10, Karst Waters Institute, 41–44.

Радулов, А. 2006. Кватернерни отложения в пещера Орлова чука, СИ България.

В проучването се реконструира палеоклимата и палеосредата, в които са отложени седиментите от пещера Орлова чука (СИ България) въз основа на физични параметри на литоложките единици и тяхното палеонтоложко съдържание. В разрез близо до входа на пещерата са отделени 14 пласта, които са отнесени към 4 основни генетични типа: изветрителен детритус, еолични алевролити, термокластични късове и спелеотеми. В разреза са установени следи от 4 периода на суров студен климат (в пластове 2, 5а, 6 и 11), два периода на еолична седиментация (в пластове 2, 1 и в пласт 4), три периода на умерен климат (в пластове 3, 5b и последователността от пласт 7

до пласт 10). В пластове 8, 9 и 10 е намерен *Ursus deningeri romeviensis*, известен от миндел-риския интергласиал и рисковия гласиал. U-Th датировка на сталагмит от ниво под пласт 4 показва, че началото на активно образуване на спелеотеми започва в края на морския изотопен етаж 6 (137±6 Ка В.Р) и продължава през целия морски изотопен етаж 5. Пластове 1, 2, 3 и 4 се отнасят към морски изотопни етажи 3, 2 и 1.

Tchoumatchenco, P., D. Rabrenovic, B. Radulovic, V. Radulovic. 2006. Trans-border (east Serbia/west Bulgaria) correlations of the Jurassic sediments: main Jurassic paleogeographic units. — *Annales Géologiques de la Péninsule Balkanique*, 67, 13–17.

Чумаченко, П., Д. Рабренович, Б. Радулович, В. Радулович. 2006. Презгранични (Източна Сърбия/Западна България) корелации на юрските седименти: главни юрски палеогеографски единици.

В областта, минаваща през сръбско-българската държавна граница, са отделени 5 юрски палеогеографски единици (от запад към изток): 1) Тракийския масив без юрски седименти; 2) Лужничко-Конявска (Супра-Гетска) единица — с частична лиаска седиментация от Грестенски тип и с дълбокоморски среднокаловско-кимериджки (частично) седименти от тип „ammonitico rosso“ и кимериджко (частично)-титонски (и бериаски) флишки седименти; 3) Гетската единица, поделена на две поединици: западна — без долноюрски седименти и източна — с долноюрски континентални и морски седименти; и в двете поединици над тях следват каловско-титонски (и бериаски) варовици на карбонатна платформа (тип Шрамберг); 4) Инфра- (Суб-) Гетска единица — с относително дълбоководни лиаски и догерски седименти (догерските са от тип „черни шисти“ с *Possidonia alpina*) и среднокаловско-титонски от тип „ammonitico rosso“; 5) Данубска единица — с плитководни лиаски, догерски и малмски седименти (зоната Мироч–Връшка чука) и дълбоководни догерски и малмски седименти (зона Долнимилановец — Ново корито).

Tchoumatchenco, P., D. Rabrenovic, B. Radulovic, V. Radulovic. 2006. Trans-border (south-east Serbia/west Bulgaria) correlations of the Jurassic sediments: Infra-Getic unit. — *Annales Géologiques de la Péninsule Balkanique*, 67, 19–33.

Чумаченко, П., Д. Рабренович, Б. Радулович, В. Радулович. 2006. Презгранични (Югоизточна Сърбия/Западна България) корелации на юрските седименти: Инфра-Гетска единица.

Инфра-Гетската единица е предестинирана от палеотектониката. Юрските седименти от Инфра-Гетикума се разкриват по южните склонове на Стара планина в Сърбия и в България. За целите на корелацията са използвани сръбските разрези при селата Лукания, Росомач, Сенокос и при манастира Богородица, както и българските разрези при селата Комщица, Гинци и Станянци. Долноюрските седименти са представени от континентални и континентално-морски отложения (глини и пясъчници) (Лукански кластични и Лукански въглищни пластове в Сърбия и от Туденската свита в България). Над тях разрезите продължават с Луканските кварцови пясъчници (Сърбия) и пясъчниците на Костинската свита (България). Те са покрити от Луканските брахиоподни пластове и от Луканските варовици (Сърбия), а в България от Романовдолските варовици, Равненските мергели и от Долнолуковитските биокластични варовици на Озировската свита. Седиментацията продължава с Луканските белемнитно-грифейни пластове (мергели и глинести варовици), които в България отговарят на Букоровския член (също мергели и глинести варовици) на Озировската свита. Средноюрската седиментация започва с черните алевроитови аргилити с *Bositra alpina*. Тези седименти са отделени в Сърбия като Сенокоски алевролити и глини, а в България като Етрополска свита. В Сърбия разрезите продължават с

Воденишките пясъчници с байоска възраст, познати в България като Доброгледски член на Полатенската свита. В България възрастта им е къснобайоско-раннобатска и лежат върху долния, Горнобелотински член на Бовската свита. Те са покрити от алтернация на глинести варовици и мергели, представляваща горния, Веренишки член на Бовската свита. Песъчливото тяло на Воденишките пясъчници (Доброгледски член) изгражда проделта, идваща от запад към изток. Тя завършва около разреза на Комщица като на изток (в разреза на Гинци) тези седименти не са установени. Бовската свита отговаря на Сенокоските амонитни пластове в Източна Сърбия. Горната граница на Сенокоските амонитни пластове и на Бовската свита е рязка. Те са покрити от сивите варовици на Яворецката свита в България и от Каменичките варовици в Източна Сърбия. Над тях разрезите продължават със сиви или червени ядчести (литокластични) варовици от тип "ammonitico rosso" на Гинската свита в България и на Покровеничките амонитни (акантикусни) варовици в Сърбия. Юрските разреди в Инфра-Гетикума завършват със сиви покритни и литокластични варовици, които се отнасят към Росомачките и Ръсовски варовици в Сърбия и към Пложенската свита в България.

Vanneste, K., A. Radulov, P. De Martini, G. Nikolov, T. Petermans, K. Verbeeck, T. Camelbeeck, D. Pantosti, D. Dimitrov, S. Shanov. 2006. Paleoseismologic investigation of the fault rupture of the 14 April 1928 Chirpan earthquake (M 6.8), southern Bulgaria — *Journ. Geophysic. Res.*, *111*, B01303, doi: 10.1029/2005JB003814.

Ванесте, К., А. Радулов, П. Де Мартини, Г. Николов, Т. Петерманс, К. Вербек, Т. Камелбек, Д. Пантости, Д. Димитров, С. Шанов. 2006. Палеосейсмоложко изследване на разлома, с който е свързано Чирпанското земетресение на 14 април 1928 г. (М 6,8), Южна България.

75 години след разрушителното Чирпанско земетресение на 14 април 1928 г. е извършено палеосейсмоложко изследване на разлома чрез комбиниране на преглед на литературата на съвременниците, геоморфоложко и геофизично проучване, както и с разкопаване на канава. Идентифицирани са разломният откос на терена, който е картиран в протежение на 12,5 km. Геофизичните профили и сондажи показват, че откосът е повърхностна иззва на разсед, който е бил активен през плейстоценско и холоценско време. През 2002 г. е прокарана палеосейсмоложка канава с цел изучаване на разломната история. Тясна разломна зона в канавата разделя плио-плейстоценски алувиален пясък в лежащото крило от холоценски алувиални и колувиални алевроити във висящото крило на разседа. Земетресението през 1928 г. е предизвикало 0,45 m вертикално отместване на най-горната почва, което е в съответствие с данните от съвременниците на събитието. Ние установихме 3 колувиални клинообразни единици в седиментите на висящото крило в близост до разлома, които свидетелстват поне за 3 разломяващи повърхности палеоземетресения през и след атлантика. Времето на палеоземетресенията може да се определи само приблизително чрез полен. Земетресението преди 1928 г. се характеризира с преместване 0,40–0,45 m и се е случило след около 2600 калибрирани години ВР (cal.y. ВР). Третото събитие размества суббореална полуаридна карбонатна почва с 0,55–0,70 m между около 5750 и 2600 cal.y. ВР. Четвъртото събитие е с минимално разместване 0,50–0,70 m, случило се между около 8900 cal.y. ВР и времето на първото масово заселване на района — 4900 г. пр. Хр. Ние изчислихме, че холоценската скорост на разлома е $0,22 \pm 0,12$ mm/y., а средният интервал на възвръщаемост на земетресения, сравними или по-силни от това през 1928 г. е 2350 ± 643 г.

Vassileva, C., S. Vassilev. 2006. Behavior of inorganic matter during heating of Bulgarian coals. 2. Subbituminous and bituminous coals. — *Fuel Processing Technology*, *87*, 1095–1116.

Василева Х., С. Василев. 2006. Поведение на неорганичното вещество при нагряване на български въглища. 2. Суббитуминозни и битуминозни въглища.

Изучено е поведението на неорганичното вещество на български суббитуминозни (Перник, Бобов дол) и битуминозни (Балкан) въглища при постепенното им нагряване през 100° С във въздушна среда от 100° С до температури им на стапяне (1400–1600° С). Идентифицирани са първичните минерали във въглищата, както и новоформираните неорганични фази в продуктите от окисление и изгаряне на въглищата (пепели и шлаки) и е характеризирано поведението на 33 минерала и фази. Изследваните въглища показват високи теригенни съдържания и ниска автогенна сулфидно-сулфатна, карбонатна или смесена сулфидно-сулфатна и карбонатна минерализация. Неорганичното вещество на въглищата е предствено главно от кварц, каолинит, илит + мусковит, фелдшпати, пирит и калцит, а останалите идентифицирани минерали имат второстепенно присъствие. Неорганичното вещество в продуктите от окисление и изгаряне на въглищата включва също различни новоформиранни фази като стъкло, кварц-кристобалит-тридимит, мулит, аморфни глинести фази, хематит-магнетит, анхидрит и други. Посочени са физикохимичните процеси и температури, при които се формират новите фази в продуктите от окисление и изгаряне на въглищата. Дискутирани са и зависимостите между химичния и минералния състав на въглищата и тяхното поведение при стапяне на неорганичното им вещество. Систематизирани и обобщени са физикохимичните трансформации, някои сравнителни характеристики, както и някои технологични и екологични проблеми, свързани с поведението на неорганичното вещество при нагряване на български лигнити, суббитуминозни и битуминозни въглища.

Yanev, S., M. Göncüoğlu, C. Gedik, I. Lakova, I. Boncheva, N. Özgül, V. Sachanski, E. Timur, Y. Malyakov, G. Saydam. 2006. Stratigraphy, correlations and palaeogeography of Palaeozoic terranes of Bulgaria and NW Turkey: a review of recent data. — *Geol. Soc. London, Spec. Public.*, *260*, 51–67.

Янев, С., М. Гьончоолу, И. Гедик, И. Лакова, И. Бончева, Н. Йозгюл, В. Сачански, Е. Тимур, Й. Малайков, Г. Сайдам. 2006. Стратиграфия, корелации и палеогеография на палеозойски терени в България и СЗ Турция: преглед на съвременното познание.

В алпийските тектонски единици на югоизток от Европейския вариски орогенен пояс в България и СЗ Турция са идентифицирани няколко блока от земната кора. Въпреки, че техните контактни взаимоотношения със съседните единици са неясни поради алпийските събития, наличните различия в последователността от събития, стратиграфията, седиментологията и палеогеографското разпространение позволяват да бъдат отделени 4 терена — Мизийски, Балкански, Истанбулски и Зонгулдакски. Мизийският терен съответства на предвариските палеозойски и неопротерозойски скали на Мизийската микроплоча в Северна България и Южна Румъния. Балканският терен в България включва неопротерозойски и палеозойски последователности в Западните Балканиди (част от Карпато-Балканския ороген) и други 3 алохтонни единици (Краище, Централен Балкан и Странджа). В Северозападна Анадола в Турция каледонският фундамент заедно с покривката от ордовижки до карбонски седименти са поделени на Истанбулски и Зонгулдакски терен. С изключение на Мизийския терен на българска територия, всички терени включват кадомски фундамент с реликти от океанска литосфера, вулканска арка и континентална кора с неясен произход. На основата на характерните белези в палеозойските последователности тези терени са корелирани с главните терени ансамбли в Централна и Източна Европа. Счита се, че всички те произлизат от северната периферия на Гондвана, но са имали различна история по време на хоризонталното им придвижване към

Лаврусия. През ранния девон Зонгулдакският терен достига до Балтика, докато другите остават в сходни палеоширини с централноевропейските терени (например Саксо-Тюрингския). Акрецията на Мизийския терен по Рено-Херцинската сутура се извършва в края на девона и през ранния карбон, а тази на Балканския и Истанбуския терен — между ранния и късния карбон.

Yanev, Y., J.-J. Cochemé, R. Ivanova, O. Grauby, E. Burlet, R. Pravchanska. 2006. Zeolites and zeolitization of acid pyroclastic rocks from paroxysmal Paleogene volcanism, Eastern Rhodopes, Bulgaria. — *N. Jb. Miner. Abh.*, 182/33, Stuttgart, 265–283.

Янев, Й., Ж.-Ж. Кошеме, Р. Иванова, О. Гроби, Е. Бюрле, Р. Правчанска. 2006. Зеолити и зеолитизация на киселите пирокластични скали от пароксизмалните фази на палеогенския вулканизъм в Източните Родопи, България.

В късния палеоген в Източните Родопи е проявен интензивен бимодален вулканизъм. Голяма част от широкопространените риолитови туфи и игнимбрита са отложени в морска среда и след това са променени. Богат на калий Са-клиноптилолит (на места К-клиноптилолит, морденит или аналцим) и опал-СТ заместват вулканското стъкло. Зеолитизираните пирокластични са силно обеднени на MnO , Na_2O , K_2O и обогатени с CaO , Fe_2O_3 , TiO_2 и MgO . Наблюдава се регионална зоналност в разпределението на главните минерали, заместващи стъклото: кварц + адулар (или албит) ± зеолити в проксималната зона на вулканската дейност; зеолити в средната зона и глини в дисталната зона. Установена е и вертикална зоналност: базалните слоеве на пирокластичната серия са заместени от адулар + кварц, докато клиноптилолитът, придружен от опал-СТ и глинести минерали преобладава в останалата част на профила. Зеолитизираните стъкленни частици имат също вулканско микрizonaлност: 1) тънка ивичка (под 5 μm) от селадонит покрива повърхността на късчетата, запазвайки техната първична форма; 2) 30–50 μm зона, съставена от плочести клиноптилолитови кристали, ориентирани перпендикулярно на стените на късчетата; 3) централна част, изградена от големи евхедрални кристалчета, обкръжаващи централната кухина. Фенокристалите не са засегнати от промяната, а малко реликтови късчета от вулканско стъкло се наблюдават понякога в най-горната част на пирокластичния профил. Според полуколичествения рентгенов анализ и според теста на Sulfaz et al. (1973) за определяне на имерсионната топлина съдържанието на клиноптилолита в зеолитизираните пирокластични скали варира между 38 и 72 wt. %. Капацитетът на катионния обмен (СЕО) варира между 40 и 153 meq/100g и показва положителна корелация с количеството на клиноптилолита, определено с имерсионния тест ($r=0,7$). Латералната зоналност и присъствието на типични хидротермални минерали като селадонит сочат, че зеолитизацията на дебелите източнородопски пирокластични серии вероятно е резултат от действието на обширни нискотемпературни хидротермални системи. Хидротермалните разтвори са били от морска вода, нагрята от аномалния геотермален градиент на вулканската област по време на нейната активност и/или от горещите пирокластични отложения.

Yanev, Y., B. Boev, F. Innocenti, P. Manetti, Z. Pecskey, S. Tonarini, M. D'Orazio. 2006. Ultrapotassic to potassic Late Neogene volcanic rocks in Macedonia: Mineralogy, geochemistry, and age. — In: *Proceedings of 18th congress of the Carpathian-Balkan Geological Association*. Belgrade, Serbia, 666–669.

Янев, Й., Б. Боев, Ф. Иноченти, П. Манети, З. Печкай, С. Тонарини, М. Д'Орацио. 2006. Ултракалиеви до калиеви горнонеогенски вулкански скали в Македония: минералогия, геохимия и възраст.

Изучените вулкани от района на градовете Куманово, Св. Николе, Щип и Демир Капия са с късноплиоцен-плейстоценска възраст (от 3,24 до 1,47 Ma) и калиево до ултракалиево (УК) характер (тип — Романска калиева провинция). Те са класифицирани като фонотефрити, УК-шошонити и латити до УК-латити. Вулканистите имат висок $Mg\#$ (>70) и високо Ni-Cr съдържание, сочещи тяхната примитивна природа. Скалите съдържат фенокристалите от богат на форстеритов компонент оливин, диоксид-авгит и флогопит, а в основната маса — микролити на същите минерали + левцит, богата на Ва и Тi слюда (между флогопита, анита, Тi-анандита и Тi-киношталита), Тi-магнетит, ± илменит вред матрикс от Na-санидин, плагиоклаз и/или анортоклаз. Отношението на Sr изотопи е относително високо (0,7081–0,7104), а на Nd — ниско (0,5121–0,5124). Това, както и относително високото съдържание на Sr и Nd в тези богати на Mg скали говори за известна, макар и малка роля на коровата контаминация. Изотопните отношения, както и съдържанието на елементите-следи определят разглежданите вулкани като произлезли от мантия, метасоматизирана по време на по-ранни субдукционно-колизийни процеси.

Zidarova, B., N. Zidarov. 2006. Application of topographic mineralogy in the creation of geological-genetic models for the Fluorite Mineral Formation in Bulgaria. — In: *Теория, история, философия и практика минералогии (Материали IV международного минералогического семинара)*. Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 17–20 мая 2006, 114–116.

Зидарова, Б., Н. Зидаров. 2006. Приложение на топографичната минералогия при създаването на геолого-генетични модели за флуоритовата минерална формация в България.

Разгледано е геолого-генетичното моделиране, което изхожда от създадени генетични схеми. Те са развити до строги качествени модели посредством количествено изследване на съставните им елементи, описващи физикохимичните параметри на рудообразуването. Създаването на общи геолого-генетични модели за специфични рудни формации е възможно само след съставянето на конкретни модели за техни частни представители, изследвани с едни и същи топоминераложки методи и в частност със стериоминераложко картиране на геоложките тела за установяване на техните пространствено-времеви взаимоотношения. Използва се целият арсенал на генетико-информационния анализ, приложен върху различните йерархични нива на организация на системата (минерален индивид — минерален агрегат — минерално тяло).

На базата на публикуваните локални модели на основните представители на флуоритовата минерална формация в България — находищата Михалково, Славянка и Чипровци е съставен общ геолого-генетичен модел за тази формация. Негови главни елементи са: геоложка позиция, пространствено и времево развитие, хидротермална активност, източник на веществото, топло-масопенос, физикохимични характеристики на хидротермалните разтвори, механизъм на отлагане на флуорита (на макро- и микрониво). Моделът дава възможност за прогнозиране и формулиране на оценъчни критерии за находищата от тази формация.