



## Българската геология и българските геолози в чужбина

Резюмета на статии в чуждестранни издания, излезли през 2008–2009 г.

**Benderev, A. D., T. V. Orehova, E. K. Bojilova.** 2008. Some aspects of groundwater regime in Bulgaria with respect to climate variability. – *Geol. Soc. of London, Special Publ.*, 288, 13–24.

**Бендерев, А. Д., Т. В. Орехова, Е. К. Божилова.** 2008. Някои аспекти, касаещи режима на подземните води в България по отношение на климатичните промени.

Климатичните промени, включително продължителните засушливи периоди, оказват влияние върху режима на подземните води. Това влияние е особено силно за карстовите води. В няколко карстови басейна бяха анализирани времевите редици на дебитите на изворите. Установено бе влиянието на засушливия период 1982–1994 г. върху режима на подземните води. За изворите, дрениращи открит и планински карст, влиянието на климатичните промени е подобно на това върху повърхностните води. Всъщност, разликата в степента на това влияние на засушливия период е свързана с определена геоложка структура на карстовите масиви и условията на подхранването. Освен това поровите грунтови води се отличават с по-слаба реакция към този ефект. Изобщо използването на подземните води през засушливия период 1982–1994 г. бе повлияно от климатичните промени вследствие ограничени налични ресурси.

**Cuadros, J., V. M. Dekov, S. Fiore.** 2008. Crystal chemistry of the mixed-layer sequence talc – talc-smectite – smectite from submarine hydrothermal vents. – *American Mineralogist*, 93, 1338–1348.

**Куадрос, Х., В. М. Деков, С. Фиоре.** 2008. Кристалохимия на смесенослойната редица талк – талк-сметит – сметит от субмаринните хидротермални извори.

С помощта на рентгенова дифракция, електронна микроскопия, инфрачервена спектроскопия и диференциално-термичен анализ бяха изследвани проби от хидротермални глинести минерали от няколко океански спредингви центъра. Идентифицирани бяха талк, сметит и смесенослоест талк-сметит (Т-С), в който слоевете талк имат няколко степени на кристална подредба. В повечето случаи сметитът е триоктаедричен, но има също и диоктаедричен сметит, представен, както в смесенослойния Т-С, така и като отделна фаза. Всички проби съдържат  $Fe^{3+}$ , като в някои то е в средни количества (до 17%  $Fe_2O_3$ ) и е разпределено между тетраедричните и октаедричните слоеве (максимални стойности:  $^{IV}Fe = 0,32$ ,  $^{VI}Fe = 0,68$ , на  $O_{10}[OH]_2$ ). Количеството на октаедрично Fe се корелира с присъствието на молекула вода, която се губи при добре дефинирано събитие на дехидратация над 200 °С. Тази вода не причинява набъване на слоевете и се интерпретира като позиционирана в псевдохексагонални кухини близо до  $Fe^{3+}$  йони, което генерира локален дисбаланс на зарядите. Присъствието на октаедрично  $Fe^{3+}$  се придружава от ваканции в октаедричния слой, което балансира излишният позитивен заряд. Инфрачервена ивица на  $\sim 790\text{ cm}^{-1}$

се приписва на ОН „огъване“ в групата Fe-Mg-□-ОН. Анализът на тази ивица показва, че съществува поредица от къси сегменти Fe-ваканция, които са от хаотично разположени до ориентирани. Поредицата талк, Т-С, триоктаедричен сметит се дефинира от нарастващо заместване на Si от Al в тетраедрите и нарастващ кристален безпорядък. Присъствието на Fe също причинява кристални дефекти. Тази смесенослойна серия може да бъде разглеждана като една последователна непрекъснатост генерирана от комбинирането на вариациите в химизма и кристалните дефекти. Терминът „керолит“ бе използван за означаване на хидратиран, неподреден талк. Ние установихме, че няма ясна граница между талк и керолит като като отделна фаза, така и в смесенослойните минерали и предлагаме, че е по-правилно да се използва описателен термин за „керолита“ като „неподреден талк“. Диоктаедричният сметит е също възможен краен член на тази смесенослойна серия, което предполага заместване на Mg от Al+□ в октаедричния слой. Ако Т-С се състои от диаметрално противоположни ТОТ слоеве, съществуването на диоктаедричен сметит в Т-С повдига въпроса за действителния състав на октаедричните слоеве в диаметрално противоположните ТОТ слоеве.

**Dekov, V. M., J. Cuadros, W. C. Shanks, R. A. Koski.** 2008. Deposition of talc – kerolite-smectite – smectite at seafloor hydrothermal vent fields: Evidence from mineralogical, geochemical and oxygen isotope studies. – *Chemical Geology*, 247, 171–194.

**Деков, В. М., Х. Куадрос, У. К. Шанкс, Р. А. Коски.** 2008. Отлагане на талк – керолит-сметит – сметит в хидротермалните полета на морското дъно: минераложки, геохимични и кислородноизотопни доказателства.

Проби от талк, керолит-сметит, сметит, хлорит-сметит и хлорит от седименти, сулфидни „комини“ и масивни сулфиди от 6 хидротермални полета на морското дъно бяха анализирани от гледна точка на минералогия, геохимия и О изотопи. Пробите са от хидротермални системи, локализиращи в перидотити и базалти. Базалтлокализиращите системи включват полета, лишени от седименти и полета, покрити от седименти. Преди Mg-филосиликати от субмаринните хидротермални полета са били описвани като талк, стивънсит или сапонит. В противоречие с това, новите данни показват триоктаедрични Mg-филосиликати, вариращи от чист талк и Fe-талк през керолит-сметит, богат на керолит до керолит-сметит, богат на сметит и триоктаедричен сметит. Най-често срещан е смесенослоест керолит-сметит, който показва почти пълен интерстратификационен ред с от 5 до 85% сметитови слоеве. Сметитът, интерстратифициран с керолита е главно триоктаедричен. Степента на кристална перфектност на тази глинеста последователност намалява от талк към керолит-сметит, с по-ниска кристална перфектност при нарастване на пропорцията сметитови слоеве в керолит-сметита. Нашите изследвания не показват зави-

симост на образуваните минерали от типа/подтипа на хидротермалната система. Кислородноизотопната геотермометрия показва, че талкът и керолит-сметитът, образувани в „комините“, масивните сулфидни хълмове, на повърхността на седиментите и в отворени пукнатини в седиментите близо до дъното, са високотемпературни (> 250 °C) фази, които най-вероятно са резултат от фокусирано флуидно разтоварване. Другият краен член на тази триоктаедрична Mg-филосиликатна последователност, сметитът, е среднотемпературна (200–250 °C) фаза, образувана дълбоко в седиментната покривка. Хлоритът и хлорит-сметитът, които съставят матрицата на промените седименти около хидротермалните хълмове, са нискотемпературни (150–200 °C) фази, резултат от дифузно разтоварване на флуида през седиментите около хидротермалните канали. Освен температурата, другите два фактора, контролиращи образуването на тази минерална последователност са активността на SiO<sub>2</sub> и отношението Mg/Al (т.е. степента на смесване на хидротермалния флуид с морска вода). По-високата SiO<sub>2</sub> активност благоприятно влияе на образуването на талк пред това на триоктаедричния сметит. Тялото на „комина“ и седиментната покривка препятстват пълното смесване на хидротермалния флуид с морската вода, което води до по-ниски Mg/Al отношения във вътрешните части на „комина“ и дълбоко в седиментната покривка, водещо до образуване на филосилкати с по-ниско Mg съдържание. Талкът и керолит-сметитът имат много ниски концентрации на рядкоземни елементи и елементи-следи. Макар че са високотемпературни фази, някои от тях показват негативна Eu аномалия или липса на такава, което говори за обедняване на Eu на първичния хидротермален флуид. Това обедняване може да бъде причинено от отделяне на анхидрит или барит (капани за Eu<sup>2+</sup>) дълбоко в хидротермалната система. Концентрациите на РЗЕ и техните модели на разпределение показват, че хлоритът и хлорит-сметитът са продукти на хидротермална промяна на фоновете турбидитни седименти.

**Dekov, V., J. Scholten, C.-D. Garbe-Schönberg, R. Botz, J. Cuadros, M. Schmidt, P. Stoffers.** 2008. Hydrothermal sediment alteration at a seafloor vent field: Grimsey Graben, Tjörnes Fracture Zone, north of Iceland. – *Journal of Geophysical Research*, 113. B11101, DOI:10.1029/2007JB005526.

**Деков, В., Я. Шолтен, К.-Д. Гарбе-Шьонберг, Р. Ботц, Х. Куадрос, М. Шмидт, П. Штоферс.** 2008. Хидротермални изменения на седиментите в едно хидротермално поле на морското дъно: грабен Гримзи, трансформна зона Тьорнес, северно от Исландия.

Активна субмаринна хидротермална система подлага фоновете седименти от грабена Гримзи (трансформна зона Тьорнес) на изменение, водещо до разтваряне на първичната вулканокластична матрица и заместване/образуване на сулфиди, сулфати, оксиди, оксихидрокси, карбонати и филосилкати. Въз основа на преобладаващите новоформиращи филосилкати се дефинират 3 типа хидротермална промяна на седиментите: сметитов, каолинитов и хлоритов. Най-често срещаният тип промяна е почти пълното превръщане на вулканокластичния материал в сметит (95–116 °C). Преобладаващият сметит в най-дълбоко залягащите седименти е байделит, който нагоре в разреза се сменя от монтморилонит и смес от ди- и триоктаедричен сметит. Тази постепенна смяна на вида сметит предполага нарастващ внос на Mg нагоре в разреза, което се интерпретира като резултат от промяната на седиментите от издигачи се нагоре хидротермални флуиди, смесващи се с проникваща надолу морска вода. Вертикалната последователност каолинит → смесенослоен каолинит-сметит → сметит от долу нагоре в разреза, както и отчетливата зоналност напречно на жилките в утайките (каолинит в централната зона → каолинит-сметит в периферията) предполага хидротермална трансформация на първоначално формиращия сметит в каолинит чрез смесенослоен каолинит-сметит (150–160 °C).

Причина за тази трансформация би могла да бъде еволюцията на хидротермалните флуиди към слабокисело рН или относително нарастване на концентрацията на Al в средата. Малки количества шамозит изграждат тънки жилки в най-долните нива на някои седиментни колонки. Постепенната смяна на клинохлора от фоновете утайки с шамозит в централните части на жилките предполага заместване на клинохлора от шамозит с нарастване на количеството реакционно Fe, освободено при хидротермалното разтваряне на Fe-съдържащите кластични минерали. Вътрешната текстура, моделите на разпределение на РЗЕ и формата на присъствие на един друг Mg-филосилкати, керолит, показват, че този минерал е по-скоро първичен, отложен в хидротермалните „комини“, отколкото променителен продукт в утайките. Керолитът се образува след и е нараствал върху анхидрита в хидротермалните „комини“. Кислородноизотопните съотношения говорят за отлагане на керолита при температури от 302 °C до 336 °C. След колапса на хидротермалните „комини“ и последващото разтваряне на анхидрита, керолитът се натрупвал в хидротермалните хълмове, формирайки по този начин силно проницаеми слоеве, подстилящи хидротермалното поле. Част от този керолит е преотложена в подалечните седименти около хидротермалното поле от турбидитни потоци. Хидротермално променените седименти са обеднени на Mn, Rb, Sr и обогатени на U, Mo, Pb, Ba, As, Bi, Sb, Ag, Tl и Ga в резултат съответно на излужване и отлагане. Елементите с консервативно поведение (Ti, Zr, Hf, Sc, Cr, Nb и Sn) са обеднени или обогатени в променените седименти в резултат по-скоро на пасивни (отлагане или излужване на други фази), отколкото на активни (резултат от мобилността им) процеси.

**Dhont, D., Y. Yanev, J.-M. Bardintzeff, J. Chorowicz.** 2008. Evolution and relationships between volcanism and tectonics in the central-eastern part of Oligocene Borovitsa caldera (Eastern Rhodopes, Bulgaria). – *Journal Volcanol. Geotherm. Research*, 178, 269–286.

**Дон, Д., Й. Янев, Ж.-М. Бардинцеф, Ж. Коровиц.** 2008. Еволюция и взаимоотношения между вулканизма и тектониката в централната и източна част на олигоценската Боровишка калдера (Източни Родопи, България).

Наставената калдера Боровица е образувана от колизионния палеогенски вулканизъм на Източните Родопи. Докалдерните геоложки последователности са от приабонски и ранноолигоценски седименти и вулканити (абсарокити, шошонити, латити). Пълнежът на калдерата е от ранноолигоценски кисели вулканити. Тектономагматичната еволюция на калдерата може да бъде поделена на 6 главни етапа: 1) образуване на игнимбрити (дебели над 1,5 km) с трахидацитов до трахитов състав; K-Ar възраст 34–33,5 Ma. Игнимбритите са силно до слабо спечени, съответно в западната и в източната част на калдерата. 2) образуване на една ранна, Мурговска калдера с диаметър 7–10 km, придружено с внедряването в нейните бордови разломи на пръстенообразно тяло от съдържащи лещи вулканити с трахириодацитов до риолитов състав. 3) продължение на изригванията на пирокластични и внедряване в западната част на пръстеновидното тяло на голямо субвулканско тяло (възраст 33 Ma) със състав от трахидацити до трахириолити. 4) образуване на Боровишката калдера (размери 15×34 km) и внедряване на риолитови и трахидацитови дайки в бордовите и разломи. 5) изтискване на повърхността или внедряване на малка дълбочина на куполи и криптокуполи от високосилициевы трахириолити с перлитни периферии в източната част на Боровишката калдера (възраст 30–32 Ma). 6) внедряване както в калдерата, така и в нейната рамка на дайки и малки субвулкански тела със състав, вариращ от шошонити до риолити (възраст 27,5–29,5 Ma).

Оптическите и радарни наблюдения от сбъгници позволиха да се състави карта на разломните структурни в източната и централна част на Боровишката калдера и да се установи тяхната връзка с вулканските прояви. В

източния, Сърнишки бордови разлом и прилежащата част на калдерата беше доказана разломна система от типа „конска опашка“ (horse-tail). След пропадането на калдерата по Сърнишкия разлом се предполага дясноотседно движение по него, довело до последователното образуване на три системи разломи: екстензионна, с посока на разломите СИ–ЮЗ (в близост с калдерния разлом), постепенно завиваща до ИСИ–ЗЮЗ (във вътрешността на калдерата). Някой от тях повтарят очертанията на Мурговската калдера. По тях вероятно се внедряват куполите и криптокуполите на V етап. Втората, по-късна система е с посока СЗ–ЮИ до С–Ю, по характер компресионна, а третата – отново екстензионна с посока на разломите СЗ–ЮИ до И–З (в близост с калдерния разлом). Именно по И–З разломи се внедряват риолитови дайки от последния, VI етап на вулканската дейност.

**Lee, D., N. Motchurova-Dekova.** 2008. *Chathamirhynchia kahuitara*, a new genus and species of Late Cretaceous rhynchonellide brachiopod from the Chatham Islands, New Zealand: Shell structure, paleoecology and biogeography. – In: Cusack, M., D. Harper (Eds.), *Brachiopod Research into the Third Millennium. Sir Atwyn Williams Memorial Issue. Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 98, 3–4 (for 2007), 357–367.

**Лий, Д., Н. Мочурова-Декова.** 2008. *Chathamirhynchia kahuitara*, нов род и вид къснокреден ринхонелиден брахиопод от островите Чатам, Нова Зеландия. Микроструктура на черупката, палеоекология и биогеография.

Беше открит и събран материал от нов за науката род и вид ринхонелидни брахиоподи от Kahuitara Tuff (Кампански–Мастрихтски етаж) от остров Пит, островна група Чатам, Нова Зеландия. Това са първите брахиоподни находки от Кредната система на Нова Зеландия. Новият род и вид, наречен *Chathamirhynchia kahuitara*, е твърде необичаен и се различава от ринхонелидите на Австралия и целия свят. Външната му морфология се характеризира с миниатюрни размери, изразено наребряване, добре развито сулципликатно огъване на предната комисура. За вътрешната морфология са характерни радулиформните крури и силно развитият кардинален израстък. Микроструктурата на черупката е типично финофиброзна (ринхонелидна). Тези миниатюрни екзотични брахиоподи вероятно са били здраво прикрепени към вулканските скали или черупки на други организми в плитководна високоенергийна морска среда. Накрая на статията се дискутира накратко биогеографията на къснокредните ринхонелидни брахиоподи.

**Motchurova-Dekova, N., S. Long, M. Saito.** 2008. Unraveling taxonomy of some Post Palaeozoic rhynchonellides by using multiple techniques to investigate their internal morphology. – *Fossils and Strata*, 54, 231–239.

**Мочурова-Декова, Н., С. Лонг, М. Сайто.** 2008. Разгадаване таксономията на следпалеозойски ринхонелиди чрез използване на няколко метода за изследване на вътрешната им морфология.

Повечето автори на кредни ринхонелидни брахиоподни таксони в миналото са разчитали само на серийните прерези за разкриване и илюстрация на вътрешната морфология на черупката. За разлика от обичайната практика, за целите на настоящите пилотни изследвания беше отпрепарирана вътрешността на избрани представители на кредните родове *Cycolothyris* McCoy, 1844 и *Cretirhynchia* Pettitt, 1950. За наблюдение първо бе използвана бинокулярна лупа и след това нисковакуумен сканиращ електронен микроскоп (СЕМ). Двата рода принадлежат към надсемейство Nemithiridoidea Rzhonsnitskaia, 1956, характеризиращо се с радулиформни крури, които ние потвърдихме само при представителите на род *Cycolothyris*. Изненадващо сред различните представители на втория род *Cretirhynchia* бяха открити два различни вида крури. Както очаквахме, типовият вид *Cretirhynchia* (*Cretirhynchia*)

*plicatilis* (J. Sowerby, 1816) показва дебелочерупчест кардиналий и радулиформни крури. От друга страна някои представители на подродовете *Cretirhynchia* (*Harmignirhynchia*) Simon & Owen, 2001 и *Cretirhynchia* (*Homaletarhynchia*) Simon & Owen, 2001 показват по-фина структура на кардиналия и фини субфалциформни крури. Различият тип крури според традиционната систематика отнася съответните таксони към две различни надсемейства. Разликите между двете групи видове на род *Cretirhynchia* се потвърди и чрез изследване и микроструктурата на черупката им. Видовете с радулиформни крури притежават финофиброзна микроструктура, а видовете със субфалциформни крури имат едрофиброзна микроструктура. За разлика от авторите, работещи с кредни таксони, авторите, изучаващи неозойски и съвременни брахиоподи не използват серийни прерези, а разчитат основно на наблюдения върху отпрепарирания кардиналий на брахиоподите. Ние изучихме вътрешната морфология на плиоценския ринхонелиден вид *Sphenarina sicula* (Davidson, 1870), използвайки два метода: серийни прерези и наблюдение на отпрепариран кардиналий под нисковакуумен СЕМ. Серийните прерези разкриха септалиум, който не се вижда при обикновеното отпрепариране на кардиналия. Получените резултати показват, че е нужна ревизия както на род *Cretirhynchia*, така и на род *Sphenarina*. В заключение: при повторните и по-подробни изследвания на редица известни ринхонелидни таксони беше установено, че за да се изучат и илюстрират обективно и на съвременен ниво отделните видове преди да се вземе решение за таксономичната им принадлежност е необходимо да бъдат прилагани едновременно няколко метода за изучаване на вътрешната морфология на черупката – както оптично наблюдение под бинокулярна лупа и наблюдение под нисковакуумен СЕМ на отпрепарирани кардиналии, така и изготвяне на серийни прерези. Особеностите на микроструктурата на черупката също могат да се използват за разграничаване на таксони от по-висок ранг.

**Motchurova-Dekova, N., V. Radulović, M. A. Bitner.** 2008. Orientations of the valves when presenting serial sections of post-Palaeozoic brachiopods: tradition and utility versus the revised Treatise. – *Lethaia*, 41, 4, 493–495. DOI: 10.1111/j.1502-3931.2008.00128.x

**Мочурова-Декова, Н., В. Радулович, М. А. Битнер.** 2008. Ориентация на валвите при илюстриране на серийните прерези на следпалеозойски брахиоподи: традицията и удобството срещу ревизирия Treatise.

Това е кратка дискуссионна методологична работа, защитаваща аргументирано досегашната традиция на ориентация на валвите на брахиоподите в публикации, илюстриращи серийни прерези на следпалеозойски представители. Разкритикувана е позицията и въведената практика от редакторите на новия „*Treatise on Invertebrate Palaeontology, part H. Brachiopoda revised*“, които изкуствено и неаргументирано въвеждат „нов ред“ в изискванията за унификация на ориентацията на серийните прерези на мезозойските и неозойските брахиоподи с тази на палеозойските представители – приемат обратна (завъртяна на 180°) на досега установената традиция ориентацията на пререзите. Защитено е становището, че въведената нова практика е в ущърб на методологичната стабилност на публикациите по таксономия на мезозойските и неозойските брахиоподи.

**Orehova, T., E. Bojilova.** 2008. Hydrological assessment for selected karstic springs in the mountain regions of Bulgaria. – In: Wiegandt, E. (Ed.). *Mountains: Sources of Water, Sources of Knowledge. Book Series "Advances in Global Change Research"*, 31. Springer, Netherlands, 265–280.

**Орехова, Т., Е. Божилова.** 2008. Хидроложки оценки на карстови извори в планински райони на България.

Карстовите извори са важен източник на водоснабдяване за селските райони на България. В два планински района на страната бе оценено влиянието на климатичните про-

мени върху режима на карстовите извори. От 1981 г. в България е регистрирано продължително намаляване на количеството на валежите, съпроводено с увеличение на температурата на въздуха. В резултат на това са намалели нивата на подземните води и дебитите на изворите. Използвани са данни за 3 карстови извора, дренажи окарстени протерозойски мрамори. Техните водосбори са разположени в Пирин и Родопите в Югозападна България. Инфилтриращата се вода от снеготопенето е основен източник за подхранване на изворите, които са включени в Националната хидрогеоложка мрежа. Анализирани са техните времеви редици, като влиянието на засушливия период 1982–1994 г. е сравнено с периода на наблюдение 1960–2001 г. Засушливият период 1982–1994 г. в България значително е повлиял върху дебитите на оценяваните извори. Най-силно снижаване на дебитите е регистрирано през периода 1985–1994 г. След 1996 г. средногодишните водни количества имат тенденция да достигнат средногодишните стойности. Понижени дебити са регистрирани отново през 2000 и 2001 г. Количествената оценка на влиянието на продължителен засушлив период има голямо значение за прогнозиране на влиянието на бъдещи климатични промени върху ресурсите на подземните води.

**Rangelov, B., S. Tinti, G. Pagnoni, R. Tonini, F. Zaniboni, A. Armigliato.** 2008. The nonseismic tsunami observed in the Bulgarian Black Sea on May, 7th 2007. Was it due to a submarine landslide? – *Geophysical Research Letters*, 35. L18613, DOI:10.1029/2008GL034905.

**Рангелов, Б., С. Тинти, Г. Паньони, Р. Тонини, Ф. Занибони, А. Армилято.** 2008. Несеизмичната вълна цунами, наблюдавана в българската част на Черно море на 7 май 2007. Беше ли резултат от подводно свличане?

Наблюдаваното изменение на морското ниво на 7 май 2007 г. с амплитуди от десетки cm до 2–3 m при всякаква липса на сеизмична активност постави въпросът за произхода на това изменение. Моделирано е въздействието от 4 хипотетични свличания на утайки в шелфа на Черно море (турбидити) с различни размери и скорости. Получените резултати показват добро съпадение с наблюдаваните и измерени стойности на амплитудите и честотите на изменението на морското ниво. Тези характеристики са в съответствие с параметрите на вълни цунами, наблюдавани в акваторията на Черно море.

**Rangelov, B.** 2008. The archeoseismology in Bulgaria – present and expectations. – In: *Proceeding of the 31st Gen. Ass. ESC. Hersonissos, Greece, Sept. 7–12, 2008*, 372–378.

**Рангелов Б.** 2008. Археосейсмологията в България – настояща и очаквания.

Провежданите напоследък целенасочени изследвания на археологически обекти за разкриване на различни по характер въздействия от древни земетресения на територията на страната показват удивителна устойчивост на данните за подобни ефекти върху поселения от дълбоката древност до историческата епоха. Указано е на най-важната част от тези изследвания – възстановяването на древната обстановка с цел оценка на параметрите на древните природни бедствия, въздействували по един или друг начин на различни елементи от бита на древните жители – от храмове и постройки до отбранителни и производствени съоръжения. Дадени са примери – тракийският храм Старосел и храмът на Кибела в Балчик. Отбелязано е, че при провеждането на целеви археологически разкопки се губи ценна информация за запазените *in situ* данни, запечатани в културните пластове на обектите. Указани са най-перспективните райони, където могат да бъдат очаквани данни за въздействията на древни, известни или неизвестни, сеизмични събития.

**Rangelov, B.** 2008. Multihazard risk mapping methodology and application – a scenario to the Bulgarian North Black Sea coast. – In: *Proceeding of the 31st Gen. Ass. ESC. Hersonissos, Greece, Sept. 7–12, 2008*, 364–371.

**Рангелов, Б.** 2008. Методология за картиране на комплексни рискове и приложението му – сценарии за северното Българско черноморско крайбрежие.

Описана е адаптираната за европейски (български) условия методология, разработена от Интерамериканската банка за развитие. Оценена е чувствителността на тази методология към влиянието на различните фактори и параметри, използвани при моделиране на комплексни рискове. Демонстрирани са резултатите за Българското черноморско крайбрежие при прилагане върху комплекс от 3 взаимосвързани бедствени явления – земетресения, цунами и свлачища. Получените резултати могат да се използват за планиране и защита на населението и инфраструктурата в изследвания район.

**Sachanski, V., M. C. Göncüoğlu, I. Gedik.** 2008. Wenlock (Silurian) graptolitic shoals from the Kocaeli Peninsula (Derince – Izmit), NW Turkey. – *Acta Geol. Polonica*, 58, 4, 387–393.

**Сачански, В., М. Ч. Гьончоолу, И. Гедик.** 2008. Уенлокски (Силур) граптолитни аргилити от п-ов Кочаели (Деринце – Измит), СЗ Турция.

За първи път на п-ов Кочаели е установена седиментна последователност в граптолитен фацес. Разрезът при гр. Измит (Деринце) е изграден от алтернация на тъмносиви до черни варовици и жълтеникави до сиви варовити аргилити, съдържащи граптолити от средната част на Уенлокската серия – *Cyrtograptus lundgreni* и горната част на *Cy. Rigidus* – *Cy. perneri* стандартни граптолитни зони. Тази седиментна последователност е по-близо до Силура на Зонгурдакския терен, отколкото до плиткоморския карбонатен фацес на Истанбулския терен. Поради това границата на двата терена би трябвало да се поставя западно от гр. Измит.

**Yanev, Y., B. Boev, C. Doglioni, F. Innocenti, P. Manetti, Z. Peckay, S. Tonarini, M. D’Orazio.** 2008. Late Miocene to Pleistocene potassic volcanism in the Republic of Macedonia. – *Mineral., Petrol.*, 94, 45–60.

**Янев, Й., Б. Боев, К. Долиони, Ф. Иноченти, П. Манети, З. Печкай, С. Тонарини, М. Д’Орасио.** 2008. Късномиоценовски до плейстоценовски калиев вулканизъм в Република Македония.

Калиеви (К) до ултракалиеви (УК) вулкански скали афлорират във Вардарската зона на Македония и Южна Сърбия; възраст – от Късен Миоцен (6,57 Ma) до Плейстоцен (1,47 Ma). Главните разкрития в Македония са при градовете Куманово, Св. Николе, Щип и Демир Капия. Най-южните разкрития на тези вулкански скали изграждат голямата вулканска масив на Кожуф (Ворас в Гърция), разположен на македоно-гръцката граница. Отделят се 3 петрохимични групи. Първата има шошонитов афинитет и е ниско-Mg калиева. Тя се проявява в масива Кожуф и включва шошонити до редки риолити, като латитите и трахитите са най-разпространените вулкани. Втората група е също калиева ( $K_2O/Na_2O$  между 1,0 и 1,8), но високо-Mg. Проявява се както в Южна Сърбия (Сер и Славувци), така и в Македония (Джурище близо до гр. Св. Николе). Третата група е представена само в Македония и е от ултракалиеви скали ( $K_2O/Na_2O > 2$ ,  $Mg\# > 71$ ), класифицирани като УК латити, УК шошонити и фонотефрити. Те показват характеристики на Романската провинция (III група по Foley, Venturelli, Green, Toscani. 1987. *Earth Sci. Rev.*, 24, 81–134). Скалите са силно обогатени с LILE, Th и Pb, а са обеднени с Ta–Nb и Hf. Тези геохимични черти са характерни за конвергентната геотектонска обстановка. Във високо-Mg калиеви и в ултра-К вулкани Ti и Nd изотопно отношение варира съответно от 0,70768 до 0,71040 и от 0,51243 до 0,512149. Геохимичната характеристика на ниско-Mg вулкани говори, че основният процес при тяхната еволюция е фракционната кристализация, съчетана с контаминация с коров, богат на фелдшпати материал. Обратно, високо-Mg калиеви и ултра-К вулкани не са претърпели значително изменение

следствие на корова контаминация. Техните геохимични черти отразяват хетерогенната литосферна мантия, повлияна от субдукцията на Западния Вардарски океан и Апулийската плоча. Метасоматизиращият агент е бил видимо по-обогатен на Zr, Th, Ta и Ce, отколкото на преносими от флуиди елементи като Pb и Cs, отразяващо високото отношение топилка/флуид в този агент. Калиевата и ултракалиева магмена дейност е свързана с плиоцен–плейстоценската екстензия във Вардарската зона, свързана от своя страна с противоположно насочената екстензия на Егейския и Панонския басейн (съответно на ЮЗ и СИ).

**Рогожин, Е. А., Ю. В. Харазова, А. В. Горбатиков, С. Шанов, М. Ю. Степанова, А. Митев.** 2009. Строење и современна активност на Интрамизийскиот разлом во Северо-Востоочна Болгарија по комплекс на нови геолого-геофизически методи. – *Физика Земли*, 9, 66–74. PACS numbers: 91.30.Bi, DOI: 10.1134/S1069351309090079.

**Рогожин, Е. А., Ю. В. Харазова, А. В. Горбатиков, С. Шанов, М. Ю. Степанова, А. Митев.** 2009. Строеж и современна активност на Интрамизийскиот разлом во Североисточна Болгарија по комплекс на нови геолого-геофизични методи.

Изследвана е структурата на Интрамизийскиот разлом, за да се оцени неговата современна активност. Разломът е известен на териториите на Румъния и България, но не е достатъчно добре изучен от геоложка гледна точка в близост до повърхността, както и от геофизична, която да даде представа за неговия дълбок строеж. Зоната на разлома е ключова структура за решаване на проблема за оценка за сеизмичната опасност на региона, доколкото последните изследвания на тази територия показват, че съществуват следи от относително млади тектонски процеси. Има и мнения, че Интрамизийският разлом ограничава от югозапад тектонската плоча, която се подпъхва под Карпатската гънкова система в района на планината Врачча. В статията са показани резултати от полевите изследвания в югоисточната, българска част на разлома. Приложен е комплекс от геолого-геоморфоложки и геофизични методи. На тяхна основа е направена структурна сегментация на разлома и са показани особеностите в зоните на неговото пресичане с нарушения, имащи друга структурна ориентация. Обсъждат се също данни, които определят степента на неговата геоложка и сеизмична активност.

**Balinov, V., M. Doncheva, E. Zaneva-Dobranova.** 2009. Geological preconditions for identifying of perspective aquifer structure for natural gas and CO<sub>2</sub> storage in NE Bulgaria. – *Zeszyty Naukowe Politechniki Slaskiej, Gliwice, Gornictwo*, 287, 7–18.

**Балинов, В., М. Дончева, Е. Занева-Добранова.** 2009. Геоложки предпоставки за идентифициране на перспективни водоносни структури за съхраняване на природен газ и CO<sub>2</sub> в Североисточна България.

Разработените от авторите в предшествващи изследвания методични подходи при идентифициране на перспективни водоносни структури за съхраняване на природен газ и CO<sub>2</sub> са приложени за част от Североисточната България. Те са базирани на основните изисквания за пригодност на геоложките обекти и са обвързани с конкретни геоложки предпоставки, осигуряващи тези изисквания: литоложки, структурно-тектонски, сеизмотектонски, хидрогеоложки, петрофизични, термобарични и др.

Във фанерозойския разрез от изследваната територия се разглеждат дефинираните за Северна България регионални резервоарни системи. Те се характеризират със специфични литоложки особености и развитие, поради което представляват интерес от гледна точка на съхраняване на природен газ и CO<sub>2</sub>. Структурно-тектонските условия на Мизийската платформа (Варненската моноклинала, Северобългарския свод, Александрийската депресия) и Долнокамчийското понижение обуславят присъствието на различни типове геоложки структури. Към тях са привързани различни типове природни капани, част от които отгова-

рят на изискванията за съхраняване на природен газ и CO<sub>2</sub>. Сеизмичната и неотектонската обстановка е разнообразна (основно ниска до средна, рядко повишена), което обуславя различната земетръсна активност и поведение на разломните нарушения в неотектонското развитие на територията. Твърде разнообразни са хидрогеоложките условия в дефинираните природни резервоарни системи, което влияе съществено върху избора на перспективни обекти. Например, природният резервоар, свързан с горноюрско-долнокредния проицаем комплекс, въпреки високия капацитивен и филтрационен потенциал, съдържа пресни води с активен хидродинамичен режим, което го прави непригоден за съхраняване на природен газ и CO<sub>2</sub>. Дефинираните резервоарни системи се характеризират с твърде разнообразен строеж и петрофизични показатели на колекторните и изолиращите задруги, което влияе върху пригодността на природните капани за съхраняване на природен газ и CO<sub>2</sub>. Термобаричните условия на резервоарните системи и природните капани също влияят съществено върху пригодността на геоложките структури. На базата на анализа на геоложките условия и свързаните с тях критерийни показатели във фанерозойския разрез на изследваната територия са установени перспективни водоносни структури за съхраняване на природен газ и CO<sub>2</sub>, привързани към девонски, триаски, средноюрски и палеогенски резервоарни системи.

**Boncheva, I., M. C. Göncüoğlu, S. Leslie, I. Lakova, V. Sachanski, G. Saydam, I. Gedik, P. Köenigshof.** 2009. New conodont and palynological data from the Lower Palaeozoic in Northern Çamdağ, NW Anatolia, Turkey. – *Acta Geol. Polonica*, 59 (2), 157–171.

**Бончева, И., М. Ч. Гьончоолу, С. Лесли, И. Лакова, В. Сачански, Г. Сайдам, И. Гедек, П. Кьонигшоф.** 2009. Нови конодонтни и палинологички данни от Долния Палеозой в Северен Чамдаг, СЗ Анадола, Турция.

В района на Чамдаг (СЗ Анадола, Турция) са отделени две главни тектонски зони, наречени Южен и Северен Чамдаг. Новите микропалеонтологички и палинологички данни относно ордовикски, силурски и девонски седименти в Северен Чамдаг спомагат да бъде изяснена по-добре палеозойската еволюция на този критичен район между Истанбулския терен на запад и Зонгулдакския терен на изток. По акритархии се доказва късноордовикска възраст в горните части на Айдоската свита, а с конодонти се доказва и средноордовикска възраст на Айдоската свита в Северен Чамдаг, които се корелират с едновъзрастови данни в Зонгулдакския терен. Тази статия изследва в Северен Чамдаг подялбата на свита Фъндъкълъ на три неофициални единици на базата на биостратиграфски данни. Задругата на черните аргилити в основата на свитата е датирана по граптолити като Ландовери, средната единица, задруга на аргилитите и алевролитите е датирана по акритархии като Уенлок и Лудлоу, а най-горната единица на свитата, задруга на варовиците и аргилитите е непрекъснат разрез на силурско-долнодевонската граница. Отгорележащата свита Феризлъ е с възраст Среден Девон, определена по присъствие на конодонтна фауна.

Новите палеонтологички данни за изследвания район и биостратиграфските корелации индикират, че Южен Чамдаг може да бъде отнесен към Истанбулския терен, а Северен Чамдаг – към Зонгулдакския терен. Тектонският контакт между Северен и Южен Чамдаг е южновергентен възсед.

**Dekov, V. M., V. Arnaudov, F. Munnik, T. B. Boycheva, S. Fiore.** 2009. Native aluminum: Does it exist? – *American Mineralogist*, 94, 8–9; 1283–1286.

**Деков, В. М., В. Арнаудов, Ф. Муник, Т. Б. Бойчева, С. Фиоре.** 2009. Самороден алуминий: съществува ли такъв?

Значително количество работи, описващи екзотични самородни елементи бе публикувано през последните няколко десетилетия. Описаните „самородни“ находки са твърде

съмнителни от гледна точка на липсата на солидни доказателства за взаимоотношенията на тези минерали с минералите на вместващите скали. Впоследствие предложените генетични модели, вариращи от биоредукция до влияние на дълбокомантийни, силно редукционни флуиди са съмнително спекулативни. В тази работа ние представяме данни за една уникална  $Al^0$  пластинка, излизаща от флогопитовия матрикс на скален образец, взет от десилицитизирана пегматитова жила в Рила планина. Геоложката обстановка предполага два процеса, които са могли да изиграят ключова роля във формирането на  $Al^0$ : 1) десилицитизация на пегматита, водеща до неговото остатъчно обогатяване на Al и 2) серпентинизация на съседно ултрамафично тяло, водеща до образуване на силно редукционен фронт ( $H_2$  и въгледороди) към контакта серпентинит/пегматит. Тези процеси вероятно са довели до редукцията на Al до  $Al^0$  в дискретни области на богатите на Al минерали.

**Dekov, V. M., U. Hålenius, K. Billström, G. D. Kamenov, F. Munnik, L. Eriksson, A. Dyer, M. Schmidt, R. Botz.** 2009. Native Sn-Pb droplets in a zeolitic amygdale (Isle of Mull, Inner Hebrides). – *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 73, 10, 2907–2919.

**Деков, В. М., У. Холениус, Ш. Билстрьом, Г. Д. Каменов, Ф. Муник, Л. Ерикссон, А. Дайер, М. Шмидт, Р. Ботц.** 2009. Сферули от самороден Sn-Pb в зеолитова геода (остров Мъл, Вътрешни Хебридски острови).

Въпреки особения научен интерес към елементите с висок афинитет към S и  $O_2$ , намирани в самородно състояние в природата, техният произход остава неясен и малко изследван. В тази работа описваме уникални Sn-Pb сферули, намерени в една затворена аналцим-калцитова геода от базалтов слой, разкриващ се в залива Карсейг (остров Мъл, Вътрешни Хебридски острови). Сферулите са съставени от тесни прораствания на почти чисти  $Sn^0$  и  $Pb^0$  домени в пропорция 88:12 и са обвити в тънък, кафеникав филм с органичен състав. Намирането на Sn-Pb сферули в затворена геода, техните взаимоотношения с вместващите аналцим + калцит и Pb изотопният им състав (който не съответства на никой известен антропогенен източник на Pb) отхвърля възможността за антропогенно замърсяване и свидетелства за природен произход на Sn-Pb сплав.

Вариацията изотопен (Pb, Sr, Nd) състав на различните единици на вместващата базалтова последователност предполага, че първичната базалтова магма е била модифицирана от корова асимилация и променителни процеси след внедряването ѝ. Разглеждайки всички възможни обяснения, считаме, че най-възможният източник на Pb в Sn-Pb сплав е базалтова единица с изотопен състав, сравним с този на базалтите от последователността Антрим (Северна Ирландия). От друга страна, минералите от геодата показват изотопни доказателства за включване на елементи от местните базалтови и седиментни единици. Очевидното изотопно неравновесие между Sn-Pb сферули и другите минерали от геодата говори за комплексна, многоетапна еволюция на флуида, отложил тези минерали. Намирането на Sn-Pb сферули в капсули от органична материя говори, че сферулите и обвиващата ги органична ципа са отложени едновременно. Това предполага, че транспортът и отлагането на Sn и Pb вероятно са станали с помощта на органометални субстанции. Ние допускаме, че взаимодействието на флуиди (произлезли от морска вода), носещи метали, излужени от базалтите с въгледороди от местните седиментните скали, е предпоставка за формирането на органометални комплекси. Зеолитите, изпълващи кухините в базалтите, вероятно са дестабилизирали мигриращите органично-Sn и -Pb комплекси и причинили тяхната деструкция и отлагането на Sn-Pb капчици.

**Dekov, V. M., G. D. Kamenov, C. Savelli, J. Stummeyer, M. Thiry, W. C. Shanks, A. L. Willingham, T. B. Boycheva, P. Rochette, E. Kuzmann, D. Fortin, A. Vértes.** 2009. Metalliferous sediments from Eolo Seamount (Tyrrhenian Sea):

Hydrothermal deposition and re-deposition in a zone of oxygen depletion. – *Chemical Geology*, 264, 1–4, 347–363.

**Деков, В. М., Г. Д. Каменов, К. Савели, Й. Щуммайер, М. Тири, У. К. Шанкс, А. Л. Уилингхам, Т. Б. Бойчева, П. Рошет, Е. Кузман, Д. Фортин, А. Вертес.** 2009. Металоносни утайки от подводна планина Еоло (Тиренско море): хидротермална седиментация и преотлагане в зона на кислороден дефицит.

Седиментна колонка, взета от югоизточния склон на подводната планина Еоло се състои от алтернация на червено-кафяви и светлокафяви до синкаво-сиви слоеве, показващи белези на преотлагане в средната и горна части на колонката. Червено-кафявите слоеве са богати на Fe металоносни утайки, формирани в резултат на нискотемпературна (~77 °C) хидротермална дейност, докато синкаво-сивите слоеве най-вероятно са се образували при фоновата седиментация на богат на Al кластичен материал. Металоносните слоеве са съставени главно от богат на Si гьотит, съдържащ Al. Съвместното отлагане на хидротермално внесени в морската вода  $SiO_4^{4-}$  и  $Fe^{2+}$  под формата на аморфни или слабокристализирани Fe-Si-оксихидроксици обяснява високата концентрация Si в гьотита. Повишената концентрация на Al в гьотита е твърде неохикновена и отразява изключително високото съдържание на Al във фоновата морска вода в Тиренско море, което е резултат на високия теригенен внос по еолов път от пустинята Сахара. Sr-Nd изотопни данни показват, че металоносните утайки от Еоло са продукт на смесване на три компонента: хидротермален флуид, морска вода и кластичен материал (прах от Сахара и материал от Еолийската вулканска дъга). Обогатяването на Fe, P, As, Mo, Cd, Be, Sb, W, Y, V, обеднеността на PЗЕ и някои преходни метали (Cu, Co, Ni, Zn) и моделите на разпределение на PЗЕ говорят за нискотемпературно хидротермално отлагане на металоносните слоеве. Хидротермалното поле е локализирано във воден хоризонт относително обеднен на  $O_2$ , което е довело до значително фракциониране на хидротермално внесени в морската вода Fe и Mn. Fe-оксихидроксици са се отложили непосредствено около хидротермалните източници, докато Mn е останал в разтворена форма по-дълго. Mn оксиди са се отложили понагоре по склона на подводната планина в слой морска вода с по-високи концентрации на  $O_2$ . Високата сеизмична активност в района е довела до преотлагане на седиментни слоеве и свличане на богатите на манганови оксиди отложения от по-високите части на планината надолу по склона и смесването им с богатите на Fe утайки.

**De Maeyer-Worobiec, A., V. M. Dekov, R. W. P. M. Laane, R. Van Grieken.** 2009. EPXMA survey of shelf sediments (Southern Bight, North Sea): A glance beyond the XRD-invisible. – *Microchemical Journal*, 91, 1, 21–31.

**Де Майер-Воробиец, А., В. М. Деков, Р. В. П. М. Лаане, Р. Ван Гриекен.** 2009. EPXMA изследвания на шелфови седименти (южен бряг, Северно море): поглед отвъд XRD-невидимото.

Шелфови седименти от южната част на Северно море бяха изследвани с един микроаналитичен (електронен микросондов анализ – EPXMA) и два брутни [рентгенова дифракция (XRD) и рентгенова флуоресценция (XRF)] аналитични метода. Изследването показва, че бързината на микроаналитичния метод се комбинира с достатъчна аналитична надеждност. Рентгенодифрактометричните изследвания на такъв тип седименти с монотонен минерален състав не са в състояние да осигурят минераложка информация по-широка от тази за основните, добре кристализирани минерали. Поради това количествената минераложка характеристика на седиментите, базирана върху тези изследвания, е недостатъчно коректна. Минераложките EPXMA интерпретации се базират върху статистическата оценка на огромна база данни (хиляди минерални частици) и осигуряват доста коректно количествено определение на основните минерали. Сравнителното

EPXMA-XRF изследване показва, че съдържанията на Al, Si, K, Ca, Fe и в определена степен на Ti, измерени с EPXMA са достатъчно надеждно определени. От тази гледна точка прецизността на базираната на EPXMA идентификация на силикати, алумосиликати и Al-, Ca-, Fe- и Ti-съдържащи минерали с прост състав е много висока. Определенията на Mg-калцит, авгит и апатит са коректни. Прецизността на определенията на глинестите минерали е по-ниска (70–80%), отколкото тази на останалите главни минерали в резултат на сложния и вариращ състав на глините. Идентификацията на XRD-невидимите акцесорни минерали и определянето на количеството им в седиментите е основно преимущество на EPXMA. Това прави тази методика изключително полезна при дешифрирането на произхода на седиментите, пъгищата на транспорт на компонентите им и на геохимичните промени, на които са били подложени.

EPXMA обаче има няколко недостатъка, които трябва да се преодолеят при бъдещото изследване на седименти: 1) нужно е калибриране с природни стандарти, за да бъде постигната по-висока прецизност при определянията на минералите; 2) всяко EPXMA изследване на седименти трябва да бъде подкрепено с XRF изследвания на произволно избрани референтни проби, тъй като EPXMA дава само полуколичествена информация за концентрацията на елементите; 3) необходимо е да се използва EPXMA с ултра тънък прозорец, тъй като някои от елементите с нисък атомен номер (O, C) винаги присъстват в основните минерали, изграждащи утайките: силикати, алумосиликати, карбонати и оксидхидроксици; 4) интерпретацията на глинестата фракция трябва да бъде подкрепена от детайлни XRD изследвания на избрани референтни проби, а минералогията на псамитовата и алевритовата фракция трябва да бъде потвърдена от оптични микроскопски изследвания. Информацията от различните аналитични методи (EPXMA с XRF-XRD-оптична микроскопия на избрани проби), комбинирана с познанието за най-вероятните минерали в дадена обстановка, ще даде най-надеждни резултати при минераложките изследвания на шелфовите седименти.

**Georgiev, N., B. Henry, N. Jordanova, N. Froitzheim, D. Jordanova, Z. Ivanov, D. Dimov.** 2009. The emplacement mode of Upper Cretaceous plutons from the southwestern part of the Sredna Gora Zone (Bulgaria): structural and AMS study. – *Geologica Carpathica*, 60, 15–33.

**Георгиев, Н., Б. Анри, Н. Йорданова, Н. Фройцхайм, Д. Йорданова, Ж. Иванов, Д. Димов.** 2009. Механизъм на внедряване на горнокредни плутони от югозападните части на Средногорската зона (България): структурни и AMS изследвания.

Горнокредните плутони, разположени в югозападната част на централното Средногорие са синектонски гранитоиди, принадлежащи към т.нар. пояс от интрузивни тела Апусени–Банат–Тимок–Средногорие. Изследваните плутони са внедрени в интервала 86–75 Ма. Те са пространствено свързани с Искърско-Яворишката зона на срязване, която представлява регионално проявено коровомащабно нарушение с дясноотседна кинематика. Деформациите в обхвата на зоната на срязване приключват преди около 75 Ма. Доказателство за това е късно-синектонския до постектонски характер на Гуцалския плутон, който на места пресича милонитната фолиация на зоната. Ясният преход от магматични към високотемпературни и нискотемпературни наложени фолиации и линейност, развити в горнокредните плутонични тела, засегнати от деформациите в обхвата на Искърско-Яворишката зона на срязване недвусмислено показва, че изследваните тела са продукт на синектонско внедряване. С отдалечаване от зоните на срязване се наблюдава постепен преход от наложени плоскостни и линейни структури към структури на първично магматично течение като плоскостен паралелизъм, магматична фолиация и/или линейност. Прави впечатление, че участъците с изразени

структури на магматично течение са пространствено привързани към изследваните зони на срязване. В отдалечените и незасегнати от деформация части на плутоните, интрузивните скали постепенно стават изотропни. Тази особеност наложи изследването на анизотропията на магнитната възприемчивост (AMS – anisotropy of magnetic susceptibility) на образци от 113 места на опробване. С малки изключения повечето от образците са от разкрития, които попадат сред изотропните части на изследваните плутони. Малка част от сондажите са направени в разкрития, където има ясно изразени магматични или наложени фолиации и линейности. Това е направено с цел да се установят стойностите (съотношенията между) на осите на магнитния елипсоид. Определянето на формата на магнитния елипсоид и ясният компонент на сплескване подпомогна зоните на срязване да бъдат интерпретирани като възникнали и действали в транспресионен деформационен режим. Тези изследвания също показаха, че магнитните плоскостни и линейни структури са съгласни на магматичните фолиация и линейност. Специфична особеност в строежа на изследваните горнокредни плутони са наблюдаваните на редица места големи (до 1,5 km<sup>2</sup>) базични (габро до габродиорити) пластиноподобни тела, които обикновено са пространствено свързани с роеве от дребнозърнести мафични включения, които „плуват“ сред гранодиоритов матрикс. Различни взаимоотношения между тези базични скали и вместващите ги гранитоиди насочват към идеята за едновременно внедряване и смесване на базична и кисела магми в общи магмени камери. Съществуването на фелзична и мафична топилка, както и пространствената привързаност на базичните тела и ровете с мафични включения към зони на срязване доказват, че внедряването и деформацията на изследваните плутони е пространствено и времево свързано с действието на Искърско-Яворишката зона на срязване и подчинените ѝ разломни нарушения. Това твърдение е подкрепено и с данните, получени при микроструктурния анализ и от изследването на анизотропията на магнитната възприемчивост на образци от горнокредните плутонични тела. Общият режим на транспресия може да бъде обяснен с разпределянето на напреженията при косата конвергенция и субдукция на Вардарския океан под активната крайнина на Европа – навличания в участъка на активната крайнина (Родопите) и паралелно на окрайнината отседно доминирано срязване в хинтерландата (Средна Гора).

**Georgiev, S., P. Marchev, C. A. Heinrich, A. von Quadt, I. Peytcheva, P. Manetti.** 2009. Origin of nepheline-normative high-K ankaramites and the evolution of Eastern Srednogorie Arc in SE Europe. – *J. Petrology*, 50, 1899–1933.

**Георгиев, С., П. Марчев, К. Хайнрих, А. фон Квадт, И. Пейчева, П. Манети.** 2009. Произход на нефелиннормативни анкарामити и еволюцията на Източносредногорската дъга в Югоизточна Европа.

Източното Средногорие е част от горнокредния магматичен пояс в Югоизточна Европа, формиран в процеса на консумиране на Тетиския океан между Африка и Европа. В изследвания район широко разпространение имат както вулкански (базалти до риолити), така и интрузивни (ултрабазични до кисели плутонити) магмени продукти. Сериалното разнообразие в региона също е впечатляващо – наблюдават се толеитови, калциевоалкални, висококалиево калциевоалкални, шошонитови и ултракалиеви състави. Това разнообразие предоставя уникален шанс за проследяване зараждането и хода на еволюция на примитивни топилки във вулканодъгова обстановка.

За разлика от останалите части на горнокредния магматичен пояс, Източното Средногорие се характеризира с преобладаващо мафични лави. От юг на север се отделят три основни магматични региона: Странджа, Ямбол–Бургас и Източен Балкан. Магмените продукти в тези региони притежават характерен почерк, като най-отчетливата особеност е повишената алкалност на изследваните проби от централния, Ямбол–Бургаски регион. Елементи-

те-следи във всички скали имат типични вулканодъгови разпределения. Особено характерни са повишените съдържания на литофилни елементи, както и обогатяването на леки редкоземни елементи спрямо тежките. Сред някои от най-мафичните скали в Ямбол-Бургаския регион се наблюдават сравнително редки, но много характерни нефелиннормативни анкарамити. Това са мафични вулкани с порфири основно от високомагнезиев клинопироксен и високомагнезиев оливин. В геохимично отношение анкарамитите се отличават от други примитивни магми с повишена алкалност, високи съдържания на CaO и високо CaO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> отношение. Подобни анкарамитови състави се наблюдават и под формата на топилкови включения в клинопироксена и оливина от кумулативен пикрит от същия регион. Възможен източник за анкарамитовите топилки са долнокорови клинопироксенови и амфиболски кумулати, изнесени на повърхността от мафични дайки, наблюдавани в Ямбол-Бургаския регион на Източното Средногорие.

Извършено е термодинамично моделиране на процеса на топене със стартови състави на наблюдаваните долнокорови кумулати. Резултатите показват, че голяма част от особеностите в химизма на анкарамитите могат да се възпроизведат при ниска степен на топене на амфиболсъдържащ клинопироксенитов кумулат, налягане от 10 kb, температура в границите на 1240–1300 °C, окислителни условия ( $\Delta f_{\text{MQ}} + 2,9$ ) и първоначално съдържание на вода около 0,2%.

Повишените съдържания на Rb, K<sub>2</sub>O, Th, Ba и по-радиоогенните Pb изотопи на описаните анкарамити в сравнение с изведените моделни състави се обясняват с процеси на смесване на клинопироксенитова топилка с такава от субдукционно обогатения мантиен клин. Внедряването на мантийни магми близо до границата кора–мантия в екстензионна обстановка поради отдръпване на субдуциращата се пластина осигурява също така и необходимата топлина за топене на долнокоровите кумулати. Според извършеното термодинамично моделиране, образуването на преобладаващата част от шошонитовите базалти и андезитобазалти от Източното Средногорие се дължи на фракционно кристализация. От родоначална анкарамитова топилка кристализират главно клинопироксен, оливин и Fe–Ti оксиди в дълбоки магмени камери при налягане от ~8 kb. Образуването на по-еволуираните средни и кисели състави е свързано с кристализация в относително по-плитки магмени камери, и/или процеси на смесване и контаминация. Стронциевите и оловни изотопи от валови проби на скали със SiO<sub>2</sub> > 53% потвърждават възможността за асимилация на скали от подложката на Източното Средногорие. Ролята на подобна асимилация в генезиса на базичните състави със SiO<sub>2</sub> < 53% е незначителна.

На базата на представените теренни, петрографски и геохимични наблюдения ние предлагаме интегриран геодинамичен модел за формирането и еволюцията на Източното Средногорие. Предложеният модел включва първоначално образуване на калциевоалкални и висококалциеви дъгови магми в региона на Странджа и Източния Балкан. Следва отдръпване на субдуциращата пластина на юг, което предизвиква отварянето на вътрешнодъгов рифт – Ямбол-Бургаския регион. Възникналата екстензионна обстановка благоприятства топенето на долнокорови амфиболсъдържащи клинопироксенити в резултат на засилен топлинен поток, декомпресия и/или внедряване на субдукционни магми на границата кора–мантия. Образуват се примитивни нефелиннормативни анкарамити, чиято последваща еволюция води до формирането на големи по обем висококалциеви, шошонитови и ултракалциеви магми в Ямбол-Бургаския регион.

**Kamenov, G. D., V. M. Dekov, A. L. Willingham, C. Savelli, L. G. Bellucci.** 2009. Anthropogenic Pb in recent hydrothermal sediments from the Tyrrhenian Sea: Implications for seawater Pb control on low-temperature hydrothermal systems. – *Geology*, 37, 2, 111–114.

**Каменов, Г. Д., В. М. Деков, А. Л. Уилингам, К. Савели, Л. Г. Белучи.** 2009. Антропогенно Pb в съвременни хидротермални седименти от Тиренско море: изводи за контрола на морската вода върху Pb в нискотемпературните хидротермални системи.

По време на рейс на изследователския кораб *Bannock* през 1977 г. бе взета една седиментна колонка от район на екстензивна хидротермална дейност на склона на подводната планина Еоло, Еолийска вулканска дъга (Тиренско море). Хидротермалните седименти от Еоло показват необичаен изотопен състав на Pb, който не може да се обясни с произход от възможните природни източници в региона. Моделите на смесване показват, че значителна част от Pb в тези седименти е с антропогенен произход. Антропогенното Pb е било най-вероятно адсорбирано от средиземноморската вода от утаяващите се от хидротермалния облак частици. Очевидно хидротермалните фази, инжектирани в морската вода не са съдържали значителни количества Pb, екстрахирано от океанската кора, така че хидротермалният Pb изотопен сигнал е бил заличен от Pb изотопен сигнал на морската вода. Това означава, че Pb бюджет на нискотемпературните хидротермални продукти се контролира от Pb на морската вода, а не от хидротермалното излужване от океанската кора.

**Marchev, P., S. Georgiev, Z. Zajacz, P. Manetti, R. Raicheva, A. von Quadt, S. Tommasini.** 2009. High-K ankaramitic melt inclusions and lavas in the Upper Cretaceous Eastern Srednogie continental arc, Bulgaria: Implications for the genesis of arc shoshonites. – *Lithos*, 113, 228–245.

**Марчев, П., С. Георгиев, З. Заяц, П. Манети, Р. Райчева, А. фон Квадт, С. Томмазини.** 2009. Висококалциеви топилкови включения и лави от горнокредната Източно-средногорска континентална дъга, България: изводи за произхода на дъговите шошонити.

Горнокредният Ямбол-Бургаски район на Източносредногорската континентална дъга се характеризира с необичаен голям обем от мафичен шошонитов и ултракалциев магматизъм, представен от високомагнезиеви кумулатни скали, нефелиннормативни анкарамити, абсарокити и шошонитови (високоалуминиеви) базалти. Кумулатите са изградени от клинопироксен и оливин (Fo<sub>91–85</sub>) с включен в него шпинел (Cr#75–78). Ядрата на оливините (Fo<sub>90–91</sub>) и клинопироксените съдържат стъклени топилкови включения с нефелиннормативен анкарамитов състав, отношение CaO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> > 1, ниско съдържание на SiO<sub>2</sub> (47,4–50,0 т.%), високо на MgO (7,5–10,8 т.%), на алкални елементи и шошонитово K<sub>2</sub>O/Na<sub>2</sub>O отношение (> 1). Микросондовите и LA-ICP-MS анализи на включенията показват, че родоначалната магма е висококалциева примитивна мантийна топилка. По химизъм топилковите включения от външните зони на оливините (Fo<sub>85</sub>) доближават абсарокитов състав с CaO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> < 1, по-ниско съдържание на MgO (5,2 т.%) и по-високо на алкалии, както и K<sub>2</sub>O/Na<sub>2</sub>O отношение. Анкарамитовите скали са богати на порфири, изградени от клинопироксенови и променени оливинови порфири, в които са включени шпинели. По химичен състав са близки до състава на топилковите включения от ядрата на оливините и клинопироксените от кумулатните скали. Абсарокитите са с по-високо съдържание на SiO<sub>2</sub> (50,6–52,7 т.%), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и алкалии, по-ниско на FeO и много ниско CaO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> отношение (0,6–0,9). В сравнение с абсарокитите, шошонитовите базалти имат близко съдържание на SiO<sub>2</sub> (50,2–52,8 т.%) и по-ниско на MgO, както и CaO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> отношение (0,37–0,53). Съставите на главните елементи и елементите-следи на топилковите включения и валовите проби на скалите и на порфирите са използвани за определяне на температурата и налягането на кристализация на най-примитивните анкарамити. Ние считаме, че анкарамитовите магми по-скоро са формирани при топене на лишен от гранат метасоматизиран мантиен източник, отколкото на топене на долнокорови кумулати. Цифровото моделиране на



процесите подсказва, че абсарокитите и шошонитовите базалти са образувани в резултат на фракционирание на оливин и клинопироксен от анкарамитова магма. Високото съдържание на MgO в кумулатните скали се обяснява с акумулация на тези минерали.

**Motchurova-Dekova, N., V. Radulović, R. Graziano, E. Taddei Ruggiero.** 2009. *Orbirhynchia nadiae*, a new rhynchonellide brachiopod species from the Lower Aptian of the Gargano Promontory (southern Italy): shell structure, stratigraphy, palaeoecology and taphonomy. – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, 252, 3, 289–313.

**Мочурова-Декова, Н., В. Радулович, Р. Грациано, Е. Тадеи Руджиеро.** 2009. *Orbirhynchia nadiae*, нов ринхонелиден брахиоподен вид от Долния Аптски подетаж на полуостров Гаргано (Южна Италия): микроструктура на черупката, стратиграфия, палеоекология и тафономия.

Проведени са стратиграфски и палеонтоложки изследвания на горната част на долноаптската периферия на карбонатната платформа Апуля, разкриваща се на полуостров Гаргано (Южна Италия). Описана е моноспецифична брахиоподна асоциация, която се интерпретира като първично натрупване на черупки, бележещо началото на „Selli“ Oceanic Anoxic Event 1a. В статията е въведен нов за науката ринхонелиден вид *Orbirhynchia nadiae*. Новият вид и асоциираните фосили (цианобактерии, ехиноиди, криноиди, хететидни морски гъби, фораминифери и остракоди) подсказват, че по време на образуването им са съществували фертилни, богати на нутриенти, вероятно алкални води, в резултат на палеоокеанографското събитие „Selli“, което е благоприятствало процъфтяването на *r-mode generalist, suspension feeders*. Дискутират се палеоекологията и тафономията на новия вид. *Orbirhynchia nadiae* се отличава от другите видове на същия род със средните си размери, факултативна асиметрия на предната комисура, многобройни фини ребра, покриващи цялата черупка и заострена човка. Показано е, че ориентацията и формата на зъбните пластини варират в рамките на род *Orbirhynchia* Pettitt и не могат да се считат за диагностични родови белези. *Orbirhynchia* е кретен ринхонелиден род с над 20 известни до сега вида. Родът показва широка вътреродова изменчивост, а изменчивостта в рамките на даден вид също може да бъде значителна, както в случая при новоописания вид. Микроструктурата на черупката на новия таксон е изследвана както със сканиращ електронен микроскоп, така и чрез отпечатъци върху ацетатни листи, наблюдавани под оптичен микроскоп. Видът показва едри фибри на вторичния слой, изометрично субквадратни, ромбични до полигонални в напречно сечение. Тези особености подкрепят наскоро лансираната хипотеза за корелация между микроструктурата на черупката и типа крури при ринхонелидните брахиоподи. Фалциформните крури на новия вид се корелират с едрофиброзната микроструктура на вторичния калцитен слой. *Orbirhynchia nadiae* от горната част Долноаптския подетаж на Южна Италия е един от най-ранните валидни видове на род *Orbirhynchia*, като откриването му разширява и палеогеографското разпространение на рода.

**Rapp, George (Rip).** 2009. *Archaeomineralogy*. 2nd edition (Natural Science in Archaeology Series). Springer-Verlag, Heidelberg, Germany, 348 pages. US\$179.00, 129.95 евро. – *Canadian Mineralogist*, 47, 4, 978 p.

**Рап, Джордж (Рип).** 2009. *Археоминералогия*.

Проф. д-р Джордж Рап (САЩ, щат Минесота), който е познат на повечето минералози като един от авторите на „Енциклопедия на минералите“, е доайен на световна геархеология и археоминералогия. На негово име всяка година Американското геоложко дружество връчва награда за постижения в областта на геархеологическите изследвания. Във второто преработено издание на своята монография „Археоминералогия“ са отбелязани за пръв път редица данни от територията на България, свързани

с ключови за историята на гемологията находки от Неолита и Халколита, като артефакти от нефрит и тюркоаз, а също така първите сложно фасетираны карнеоли наред с най-ранните златни артефакти от некрополите при Варна и Дуранкулак. Освен за Източна Европа, авторът представя нови данни още за Китай и Западна Европа (реферирани от Р. И. Костов).

**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 International Conference on Clean Coal and Technologies for Our Future* (CCT2009) (ISBN 978-92-9029-467-2). 3rd Int. Freiberg Conf. on IGCC & XIL 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 предварителен характер и са получени по време на разработването на проект 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 („Битоля“, „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 елементите към органичното вещество, както и способността 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, Хасковско. 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/хидроксиди. 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 поспециално 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 Битоля, 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, Битоля и Берово и на отпадни

продукти от ТЕЦ в Осломеј и Битоля. Пробите вклучват дребна фракција въглища (въглища за ТЕЦ) и тврди отпадни продукти (пепели, сгурии). Минералниот состав на въглищата е представен од кварц, каолинит, илит, калиев фелдшпат, плагиоклаз, амфибол, смектит, пирит и др. Фазовиот состав на отпадните продукти е представен од стакло, кварц, албит, магнетит, гипс. Иследвани се концентрациите и поведението на 43 елемента. Всички

пепелообразуващи елементи (Si, Al, Mg, K, Ca, Fe, C, P, S, Ti, Mn) присъстват со вариращи концентрации във въглищните проби и отпадните продукти. Елементите-примеси, които са с по-високи концентрации във въглищата (Mo, Sc, Pb, Cr, Y, Zr, Ti, Zn, V), съответно в отпадните продукти (Nb, Mn, Sb, Hg, Y, Cd) обикновено са с ниски надкларкови съдържания. Представените данни са актуални и са първи за Република Македонија.