

МЕТАБАЗИТИ ОТ НАЙ-СЕВЕРНИТЕ ЧАСТИ НА ВИСОКОМЕТАМОРФНИЯ РАЗРЕЗ НА ЦЕНТРАЛНА СРЕДНА ГОРА, БЪЛГАРИЯ

Янко Герджиков¹, Диан Вангелов¹, Анна Лазарова²

¹ Софийски Университет "Св. Климент Охридски", 1504 София, janko@gea.uni-sofia.bg

² Геологически институт, БАН, 1113 София

РЕЗЮМЕ. В оградните склонове на Златишкия и Камарския грабен се разкриват високостепенни метаморфити, част от ядрото на херцинския ороген на територията на България. Тук те са засегнати от обемни сръзвания, свързани с движенията по регионална пластична зона на сръзване – тектонска зона Стъргел-Болувания, която бележи контакта на гнайсите с нискометаморфните скали от Стара планина. Високометаморфният разрез се състои главно от диафторизирани двуслюдени парагнайси и редки тела от ортогнайси, като доминират левкократните разновидности. Проведените теренни изследвания в района на Гълъбец и Златишкия грабен показваха, че метаморфният разрез включва метрови, декаметрови и стотици метрови тела от метабазита. Те са представени главно от силно милонитизирани метагабра, вместващи голям брой аплитонидни и пегматоидни жили, като в отделни локалитети е установено присъствие и на ретроградно преработени еклогити. Последните играят ключова роля при реконструирането на херцинската орогенеза, като са пряк индикатор за дълбоко погребване на части от метаморфния разрез. В по-локален план, документираното в настоящото изложение по-широко присъствие на метабазита във високометаморфния разрез по тези места налага преосмисляне на структурно-стратиграфската позиция на милонитизирания метагабра от южните склонове на Стара планина. Те традиционно се причисляват към типичния за Балкана нискометаморфен разрез, но изложените по-долу факти показват тяхната генетична обвързаност с разреза на високостепенните метаморфити.

METABASITES FROM THE NORTHERNMOST PARTS OF THE HIGH-GRADE METAMORPHITE SECTION OF CENTRAL SREDNA GORA, BULGARIA

Ianko Gerdjikov¹, Dian Vangelov¹, Anna Lazarova²

¹ Sofia University "St. Kliment Ohridski", 1504 Sofia, janko@gea.uni-sofia.bg

² Geological Institute, BAS, 1113 Sofia

ABSTRACT. High-grade metamorphic rocks from the core of the Variscan orogen on the Bulgarian territory are exposed along the margins of both Zlatitsa and Kamartsi grabens. Here, they are involved into an intense ductile deformation along the regional-scale Stargel-Boluvanya tectonic zone, coinciding with the contact between high-grade basement and the low-grade complexes of the Stara Planina zone. The high-grade metamorphic section is dominated by diaphthorized two-mica paragneisses, but rare domains of leucocratic orthogneisses are presented as well. Our field studies in the area of Galabets horst and Zlatitsa graben show the presence of several meters, decameters as well as up to hundreds meters in scale bodies of metabasic rocks. Most common are intensively mylonitized metagabbros hosting numerous aplitoid and pegmatoid veins, but locally bodies of diaphthorized eclogites are distinguished as well. The latter are playing a key role in reconstruction of the Variscan orogeny indicating deep burial of parts of the high-grade metamorphite section. In addition, the documented here more widespread occurrence of metabasic rocks within this high-grade complex requires reassessment of their structural and stratigraphical position. Namely, the mylonitic metagabbros from the southern slopes of Stara planina Mountain, which traditionally are attributed to the Stara Planina (Balkan) low-grade metamorphic unit, have to be taken away from this section due to the great contrast of the experienced metamorphic transformations.

Въведение

Комплексът от високостепенни метаморфити, разкриващ се в Централна (Същинска) и Ихтиманска Средна гора, Верила и западната периферия на Родопите, несъмнено представлява част от ядрото на херцинския ороген на територията на България – факт, добре подкрепен с редица геохронологични данни (Velichkova et al., 2004; Cortesogno et al., 2005; Peytcheva and von Quadt, 2004; Carrigan et al., 2006; Gaggero et al., 2009; Gerdjikov et al., 2010). Въпреки това, тези метаморфити остават една от най-слабо изучените единици.

В рамките на редица научни и научно-приложни проекти, извършихме детайлни профилни изследвания през високометаморфния разрез, разкриващ се в района на Камарския и Златишкия грабен, като получените данни

показват значително по-широко площно присъствие на метабазита и еклогити, спрямо досегашните представи. Документирането и характеризирането на тези тела има изключително значение в два основни аспекта. От една страна, тяхното присъствие е недвусмислен индикатор за геодинамичната обстановка, подсказвайки ликвидация на океански басейн и последващо субдуциране на фрагменти от океанска кора на значителни дълбочини. От друга страна, районът на изследване е „възлов“, поради непосредствената близост на контакта на този комплекс с нискометаморфните скали (Антонов и др., 2001), изграждащи домезозойската подложка на Балкана, трасиран от т. нар. Стъргел-Болуванска тектонска зона (Gerdjikov et al., 2007). Именно паралелно на него изобилстват телата от метабазита, традиционно включвани в нискостепенния разрез. Характеризирането на базитите ще позволи формирането на един нов поглед

към проблема с контакта между високо- и нискометаморфните скали в Централна България, което от своя страна ще улесни по-нататъшни възстановки на херцинската геодинамика.

Геоложка обстановка

Важността на района за разбирането на херцинската и алпийската тектоника се определя от трасирането в този участък на Балканидите на две важни зони – контактът между ниско- и високометаморфните комплекси, и северната граница на Средногорската зона. Въпреки значимостта и многогодишните изследвания, въпросът за характера на тези зони все още е обект на дискусия. По отношение тематиката на настоящето изложение, най-важен е контактът между двата контрастни по степен на метаморфизъм комплекси. Той се трасира в южните склонове на Стара планина от Камарския грабен на запад, през Златишкия грабен до билните части на Стара планина в района на вр. Болуваня на изток (Фиг. 1). Представлява зона на срязване с километрови размери (тектонска зона Стъргел-Болуваня), по която високометаморфните скали се разполагат върху или са допрени до нискометаморфния разрез. Регионалният тектонски анализ и конкретните структурни данни дават основание да се твърди, че това е ясно обособима тектонска зона, но различна от тази, която трасира контакта между високометаморфните комплекси и Фролошката единица в ЮЗ България (Gerđjkov et al., 2010).

Високометаморфният комплекс се разкрива на широки площи в района (Фиг. 1), но специализирани петроложки и структурни изследвания не са провеждани, а повечето данни за метаморфитите са получени при геоложките картировки (Връблянски и др., 1958; Антонов и др. 2010). Разрезът се доминира от мигматизирани двуслюдени гнайси, сред които са вместили тела от ортоамфиболити (Антонов и др., 2010) и по-рядко от ултрабазити. Разпознавайки регионалното разпространение на тази метаморфна единица я означаваме като Високометаморфен комплекс на Централното Средногорие (ВМКЦС – Герджиков и др., 2010). Лещи от еклогити са известни за разположения на юг район на Ихтиманска Средна гора (Димитрова и Белмустакова, 1982; Gaggero et al, 2009) и за областта на Верила (Kozhoukharova et al., 1993, Savov et al., 2007).

Редица данни от последните години показва съставния характер на нискометаморфния комплекс. Разглеждан в миналото като Диабаз-филитоиден комплекс, този разрез показва значителни разлики в литоложко, структурно и метаморфно отношение. Най-високо в разреза, в района на вр. Звездец, се разполагат почти неметаморфозирани алевропелити и кварцити на Грохотенската свита (Антонов и др., 2010). Разположените отдолу нискометаморфни скали са засегнати от проникваща фолиация, която най-често напълно „маскира“ слоистостите и първичната стратиграфска после-дователност. В резултат, единствено възможното поделение тук е свързано с използването на фолиацията като реперна плоскостна структура.

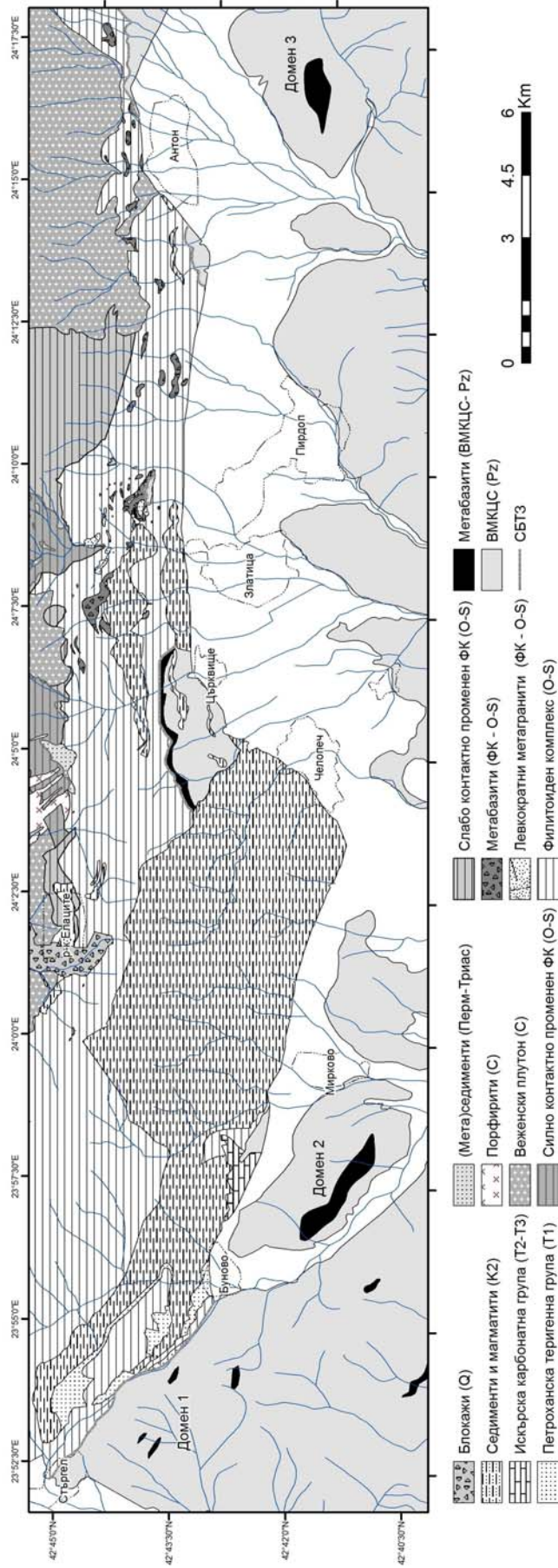
Предложена е подялба, която се основава на предположение за съществуване на регионално преобръщане в тази част на разреза (Антонов и др., 2003, 2010). Обособяват се базитова (долна) и пелитна (горна) метазадруги, като находищата на първата са пространствено привързани към Стъргел-Болуванската зона и непосредствения контакт с високометаморфния комплекс. В настоящето изложение те са обединени и означени като Филитен комплекс (Фиг. 1).

Резултати от теренните изследвания

Детайлни профили бяха направени през три домена – района на Гълъбец, издигнатата западна част от фундамента на Златишкия грабен и района на изток от с. Душанци (Фиг. 1). Структурните и петрографски данни от трите домена ни дават основания да разгледаме разкриващите се тук скали на ВМКЦС като засегнати от обемни срязвания по Стъргел-Болуванската зона. Основните аргументи за това са: 1/ Почти повсеместната диафореза на разреза и свързаната с нея преработка на фолиацията. В резултат на тези процеси мигматичната ивичестост на гнайсите е почти напълно заличена и те са превърнати в богати на слюда порфиорокласични тектонити с „псевдо-очна“ текстура. Мигматичният характер на изходните гнайси е запазен само в отделни по-слабо деформирани лещи (low-strain domains), а също и в по-компетентните ортогнайскови нива; 2/ В целия скален обем се документира устойчива ориентировка на фолиацията, конформна на тази в Стъргел-Болуванската зона.

Домен 1. Хребетът Гълъбец е изграден почти изцяло от скалите на високометаморфната подложка (Фиг. 1), като относително по-малката амплитуда на разседните движения в южния старопланински склон по тези места дава добра възможност да се изучи по-пълно разрез на засегнатите от деформациите в обхвата на Стъргел-Болуванската тектонска зона скали на ВМКЦС. Важен факт е, че на съществуващите геоложки карти в този домен не е отразено присъствие на метабазитови тела. Те имат незакономерно разпределение и са представени от метрови, рядко декаметрови лещовидни тела от ивичести, интензивно пластично деформирани метагabra. Само в централните части на лещите има запазени реликти с относително по-недеформиран облик на протолита. Най-силно преработените тела са напълно превърнати във финоивичести и финоцепливи амфиболити.

Разкритията по главния път Е-871, а също и тези по главното било на Гълъбец са редки и силно изветрели. Сравнително добри профили през метаморфния разрез бяха документирани по стръмен горски път, трасиран североизточно от язовира, разположен северно от с. Долно Камарци, а също и по билото на хребета. Ориентировката на фолиацията варира в интервала 180-220°/50-80°. Сред двуслюдените гнайси се наблюдават сантиметрови до метрови тела от левкократни ортогнайси, със по-масивен облик и относително запазени от диафорезата структури.



Фиг. 1. Схематична геоложка карта на изследвания район (с модификации по Антонов и др., 2010). Алпийските тектонски структури не са показани. С бяло е представена кватернерната покривка. Съкращения: ВМКЦС – високометаморфен комплекс на централното Средногорие; СБТЗ – Стържел-Болуванска тектонска зона.

Домен 2. Почти непрекъснати разкрития на високо-метаморфния фундамент се наблюдават между селата Буново и Мирково. В тази част на Златишкия грабен, разположена на запад от Веселомогилския праг, кватернерната покривка е ограничена само до планинския склон и големите долини (Мишев и др., 1962). Връблянски и др. (1958) документират присъствието на амфиболити и метабазити в този участък. На тяхната геоложка карта е маркирано удължено в субекваториална посока, амфиболитово тяло с дължина повече от 2.7 km. Най-добри разкрития на тези скали се наблюдават по дълбоко всечена речна долина, която завършва в алувия на Буновска река (при E 23.950308°, N 42.688202°). Тук дебелината на доминиращият от ортодеривати разрез е около 200 m. Той включва както силно пластично деформирани скали (фино нашистени/милонитизирани амфибол-биотитови гнайси, амфиболови шисти и амфиболити), така и такива, запазили особеностите на протолита (порфирни по плагиоклаза габра, средно-зърнести габра, диабази). Фолиацията варира в интервала 150-180°/45-70°, като на места се наблюдава линейност по амфибол с ориентировка ~150°. Прави впечатление липсата на белези за налагане на интензивни диафоритни изменения в тази част от разреза. Сравнително чести са дециметрови аплит-пегматитови жили, някои от които не са нашистени, докато други са пластично деформирани.

Домен 3. Южно от село Антон се разполага издигнат участък от фундамента на Златишкия грабен, в който се наблюдава сравнително пълен профил през високометаморфната подложка. Отново доминиращата литология са двуслюдените парагнайси. Релефът се доминира от удължен в североизток-югозападно направление хребет, който се маркира от редица твърдици, изградени от ортометаморфити. Фолиацията тук е с ориентировка 160-190°/30-45°. Разкритията са изолирани и пълен профил не може да се наблюдава. Доминират двуслюдени, често гранат-съдържащи парагнайси. Срещат се нива от левкократни ортогнайси, лещи от метагабра и финозърнести метабазити. В късове са наблюдавани и масивни ултрабазити.

Ретроградно преработени еклогити и гранат-съдържащи метагабра

Ретроградно преработените еклогити са установени в западните склонове на хребета Гълъбец, като формират лещовидно тяло с метрови размери, вместено сред силно нашистени амфиболити. Това са относително дребно-зърнести скали с порфириробластна по граната текстура. Главните скалообразуващи минерали са гранат, клинопироксен, амфибол и рутил, а второстепенни фази, представени в минимални количества, са плагиоклазът и кварцът.

Гранатът образува порфириобласти с добре запазени очертания и размери под 1 mm. Клинопироксенът е по-едър и е представен от хипидиобластни до ксенобластни зърна. Характерни за него са мирмекитоподобните симплектитови структури на разпад, изградени от

плагиоклаз, променен клинопироксен и ± кварц. Тяхното присъствие е пряко указание за декомпресионното преуравновесяване на първичния, високобаричен клинопироксен, богат на Al и Na, съпроводено с отделяне на плагиоклаз (а вероятно и на кварц) и промяна в състава на клинопироксена към диопсидов тип (богат на Ca). Ретроградната промяна е съпроводена и с образуване на амфибол, който замества вече променения клинопироксен.

Гранатът е сравнително слабо засегнат от ретроградни процеси. Около външния контур на много от порфириобластите му, на границата с клинопироксенови зърна, се наблюдава присъствие на тънък „филм“ от фини симплектити, чийто минерален състав не може да се уточни, поради малките размери.

Изобилният рутил се среща най-често като включения в клинопироксена, особено в участъците с вече уедрени структури на разпад. На места, около или в непосредствен контакт с рутила, се наблюдава непрозрачен минерал, най-вероятно илменит, чието образуване след рутила подкрепя представата за декомпресионна ретроградна промяна.

Незначителното количество плагиоклаз в скалата, свързано изключително със структурите на разпад в клинопироксена, предполага еклогит, образуван извън полето на стабилност на плагиоклаза. Преобладаващото количество фемични метаморфни минерали и изобилието на рутил, насочва към доста базичен и богат на Ti протолит, вероятно базалтоиден тип.

Друг по-„екзотичен“ тип метабазити са гранат-съдържащите метагабра. Те присъстват в разреза на Домен 3, който е доминиран от парагнайси. Подобни разновидности са описвани и по контакта на високо- и нискостепенните метаморфити, но са разглеждани като част от нискометаморфния разрез (Антонов и др., 2001). Тук, това са сравнително едрозърнести, порфириобластни по граната скали. Главните скалообразуващи минерали са гранат, клинопироксен, амфибол, плагиоклаз и кварц, а акцесорни - рутил, илменит, титанит, апатит, ± циркон. Количествените взаимоотношения между тези минерали варират дори в рамките на отделните тела.

Гранатът формира хипидиобластни, често напукани и фрагментирани зърна с размери над 1 mm. Повсеместно е резорбиран, като паралелно на контурите на зърната присъстват тънки ореоли от ретроградни плагиоклази, фини филосиликати и по-рядко кварц. Значителна част от клинопироксена е заместена от амфибол, като последният доминира в общия обем на скалата. Амфиболът и клинопироксенът са представени и като включения в плагиоклаза, което подсказва, че в пиковата метаморфна асоциация най-вероятно е участвал амфибол, а може би той е присъствал и в протолита. Значителните количества плагиоклаз в скалата свидетелстват, че тя е останала в полето на стабилност на този минерал и изпитаният програден метаморфизъм най-общо е протекъл в условия на високостепенен амфиболитов фазиес.

Дискусия и заключение

В изследваната територия, ВМКЦС е представен основно от богати на слюди парагнайси. Всред тях незакономерно, на различни нива от тектонски стратифицирания разрез, се срещат ортодеривати – метабазити и метагранити. По този начин се потвърждават и доуточняват изложените от Връблянски и др. (1958) и Антонов и др. (2010) данни за присъствието на ортоамфиболити и метагabra в разреза на ВМКЦС. Първичните им отношения с параскалите са напълно „маскирани“ от наложените тектоно-метаморфни процеси. Данни за протолитната им възраст няма, но без съмнение те са засегнати от високотемпературния метаморфизъм с възраст 336 Ma (Carrigan et al., 2006). Присъствието на тези ортометаморфити може да се тълкува като индикация за бимодален магматизъм, който условно може да се свърже с процеси на рифтинг през ранния палеозой. Реликти от такъв тип магматична активност са широко представени в целия обем на Варисцидите в рамките на Европа (Paquette et al. 1985; Briand et al. 1995; Gaggero et al. 2004).

Установяването на еколгити в тази част от разреза на ВМКЦС несъмнено говори за дълбокото погребване/субдуциране на коровия фрагмент, изграждащ високометаморфния разрез. Важна е позицията на новоустановените високобарични скали – в близост до нискометаморфния разрез от Стара планина и в обхвата на засегнатите от срязванията по Стъргел-Болуванската тектонска зона скали на ВМКЦС. Този факт още по-ясно маркира значителните разлики в пиковите термално-барични условия, запечатани от двата контрастни метаморфни комплекса.

Документирането на сравнително големи метабазитови тела в непосредствена близост до контакта между двата метаморфни комплекса насочва към преоценка на позицията на милонитизирания габра, разположени в контактната зона. От повечето досегашни изследователи (Иванов и др., 1987; части от долна литоструктурна единица на Антонов и др., 2001, 2003; части от метабазитовата задруга на Антонов и др., 2010) те са причислявани към нискометаморфния разрез. Структурно-петрографските ни данни, както и тези, изложени от Антонов и др. (2003) показват, че габрата запечатват високостепенен метаморфизъм (минимум долен амфиболитов фациес), което е несъвместимо с тяхното причисляване към нискометаморфния разрез. Донякъде сходни идеи са изложени по-рано от Белев (1967), но е несъмнено, че решаването на този въпрос изисква допълнителни петроложки, геохронологички и структурни изследвания.

Благодарности. Доц. Златка Чернева оказва важна помощ при петрографските изследвания на метабазитите. Признателни сме на рецензента проф. В. Желев за конструктивната критика и бележки.

Литература

Антонов, М., С. Приставова, В. Желев, К. Шипкова. 2001. Граница между високометаморфните и нискометаморфните скали в част от Югозападна България:

- обзор на идеите и предварителни резултати. - *Сп. БГД*, 62, 1-3, 77-86.
- Антонов, М., С. Приставова, В. Желев, К. Шипкова. 2003. Деформация и метаморфизъм в основата на Диабазово-филитоидния комплекс в Етрополска и Златишко-Тетевенска планина (Централна България). - *Год. МГУ*, т. 46, св. I, Геол. и геофиз., 1-6.
- Антонов, М., С. Герджиков, Л. Методиев, Х. Киселинов, С. Сираков, В. Вълев. 2010. *Обяснителна записка към геоложка карта на България, М 1:50 000. Картен лист К-35-37-В (Пирдоп)*. С., Геокомплекс; 96 с.
- Белев, С. 1967. Върху взаимоотношенията между диабаз-филитоидната серия и висококристалинните метаморфити. - *Год. ВМГИ*, 12, 2, 135-146.
- Връблянски, Б., Е. Динева, М. Георгиева, К. Бодуров, С. Попов, Ц. Цанков, Д. Чунев, С. Тонев, К. Колчева, П. Коприварова. 1958. *Доклад за геоложкото картиране на южните склонове на Етрополска Стара планина, североизточните склонове на Ихтиманска Средна гора и западните крайнини на Същинска Средна гора*. София, Национален Геофонд МОСВ, IV-86.
- Димитрова, Е., Х. Белмустакова. 1982. Реликти еколгитов в комплексе кристаллических сланцев Ихтиманской Средна-Горы. *Geol. Balc.*, 12, 1, 115-120.
- Иванов, Ж., К. Колчева, С. Московски, Д. Димов 1987. За особеностите и характера на „диабазово-филитоидната формация“. - *Сп. БГД*, 48, 2, 1-24.
- Мишев, К., В. Попов, Ц. Михайлов. 1962. Морфология и неотектоника на старопланинското подножие между праговете Гълъбец и Козница. - *Изв. Геогр. инст.*, VI, 43-61.
- Briand, B, J.L. Bouchardon, H. Ouali, M. Piboule, P. Capiez. 1995. Geochemistry of bimodal amphibolite-felsic gneiss complexes from eastern Massif Central, France. - *Geol. Mag.*, 132, 321-337
- Carrigan, C., S. Mukasa, I. Haydoutov, K. Kolcheva. 2006. Neoproterozoic magmatism and Carboniferous high-grade metamorphism in the Sredna Gora Zone, Bulgaria: An extension of the Gondwana-derived Avalonian-Cadomian belt. - *Precamb. Resurch*, 147, 3-4, 404-416.
- Cortesogno, L., L. Gaggero, I. Haydoutov, L. Buzzi. 2005. The eclogite to amphibolite metamorphic path from the Sredna Gora terrane in the Variscan orogenic segment of Bulgaria (SE Europe), *Geophys. Res. Abstracts*, 7, 01802, 1-3.
- Gaggero L., L. Cortesogno, J.M. Bertrand. 2004. The Pre-Namurian basement of the Ligurian Alps: a review of the Lithostratigraphy, pre-Alpine metamorphic evolution, and regional comparisons. - *Per Mineral*, 73 (Special Issue 2), 85-96.
- Gaggero, L., L. Buzzi, I. Haydoutov, L. Cortesogno. 2009. Eclogite relics in the Variscan orogenic belt of Bulgaria (SE Europe). - *Int. J. Earth Sci.*, 98, 8, 1853-1877.
- Gerджиков, I., N. Georgiev, D. Dimov, A. Lazarova. 2007: The different faces of supposedly single thrust: a reevaluation of the Vezhen thrust, Central Balkanides. - *Proc. Bulg. Geol. Soc.*, 24-26.
- Gerджиков, I., G. Ruffet, A. Lazarova, D. Vangelov, E. Balkanska, K. Bonev. 2010. 40Ar/39Ar geochronologic constrains of a Variscan transpression in Central Stara Planina Mountain. - *Proc. Bul. Geol. Soc.*, 109-110.
- Kozhoukharova, E., M. Ichev, S. Pristavova. 1993. Eclogites in the Precambrian of Verila Mountain. - *C. R. Acad. Bul. Sci.*, 46, 11, 69-72.

- Peytcheva, I., A. von Quadt. 2004. The Palaeozoic protoliths of Central Srednogorie, Bulgaria: records in zircons from basement rocks and Cretaceous magmatites. – In: *5th International Symposium on Eastern Mediterranean Geology, Thessaloniki, Greece, Conference Volume, Extended abstract*, T11-9.
- Paquette, J.L., R.P. Ménot, J.J. Peucat. 1985. Sm-Nd and U-Pb zircon study of eclogites from the Alpine External massifs (Western Alps): evidence for crustal contamination. - *Earth Planet Sci. Lett.*, 96, 181–198.
- Savov, I., M. Bizimis, R. Halama, S. Shirey, E. Hauri, I. Haydoutov. 2007. Li-Sr-Lu-Hf isotope and trace element systematics of eclogites from Bulgaria. - *Goldschmidt Conference Abstracts 2007*, A879.
- Velichkova, S., R. Handler, F. Neubauer, Z. Ivanov. 2004. Variscan to Alpine tectonothermal evolution of the Central Srednogorie init, Bulgaria: constraints from $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ analysis. - *Schw. Mineral. Petrol. Mitt.*, 84, 133-151.

Статията е рецензирана от проф. д-р Венелин Желев и препоръчана за публикуване от кат. „Геология и геоинформатика“.