

РЕЛИКТОВИ СФЕРОЛИТИ В ДИАБАЗИТЕ ОТ СТРАНДЖА

Йордан Маляков¹, Иван Димитров²

¹Геологически институт, Българска академия на науките, 1113 София

²Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София; idim68@abv.bg

РЕЗЮМЕ. В текста се описват реликтови сферолитови текстури в базичните диабази от югоизточната част на Българска Странджа. Микроскопските наблюдения показват, че реликтовите сферолити с радиално лъчеста структура са изградени главно от албит, богат на желязо хлорит и епидот. Петрохимичната характеристика на диабазите указва за предимно базалтови до андезит-базалтови състави. На дискриминационните диаграми те заемат полето на калциево-алкалните магмени скали, но сравнени с диабазите на Берковската група от Западна Стара планина са по-близки до толеитовото поле. В югоизточната част на Странджа се разграничават два етапа на деформация и метаморфна прекристализация, които са разрушили първичната микроструктура на скалите, така че е трудно да се интерпретира тяхната еволюция. Най-вероятно сферолитите са формирани в сравнително тънки андезит-базалтови покрови в дълбокоморска обстановка.

RELICT SPHERULITES IN THE DIABASES OF STRANDJA

Yordan Maliakov¹, Ivan Dimitrov²

¹Geological Institute, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia

²University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia; idim68@abv.bg

ABSTRACT. Relict spherulitic textures in the diabases from the southeastern part of the Bulgarian Strandja Mountain are described in the text. The microscopic examinations suggest that the relict spherulites with radial-acicular texture comprise mainly albite, iron-rich chlorite and epidote. The petrochemical features of the diabases in Southeast Strandja indicate for primary basaltic, basalt-andesitic or andesitic compositions. On the discrimination diagrams they occupy the field of the calcium-alkaline magmatic rocks but compared to their likely correlative rocks from the Berkovska Group in Western Stara Planina they are closer to the tholeiitic field. In the southeastern part of the Bulgarian Strandja Mountain two stages of tectonic deformation and metamorphic recrystallisation have obliterated the primary microstructure of the rocks, so it is difficult to interpret their origin. Most likely, the spherulites have been formed in relatively thin andesitic-basaltic flows in deep marine environment.

Геоложка изученост на диабазите

Диабазовите метамагматити от ЮИ Странджа (фиг. 1) са част от мощен вулканогенно-седиментен комплекс, който има широко разпространение и в съседна Турция. В състава му преобладават филити, сред които залягат зеленошистно-метаморфозирани конгломерати, аркози, грауваки, пясъчници и алевролити. Метамагматитите са предимно базични по състав и се разкриват като силоподобни тела, внедрени паралелно на слоестостта. Като дайки със секущи контакти спрямо реликтовите слоисти и пластови текстури или спрямо контактите на диабазовите силове се наблюдават кератофири и кварцови кератофити. Около контакта на сивозелени калкофилити с черни филити често се наблюдават диабазови силове с дебелина от няколко до 50-60 m. Геоложката ситуация е сложна. На места пласторедът в тази част на Странджа планина е преобърнат (Маляков, 1976), поради което стратиграфската позиция на метамагматитите не е изяснена.

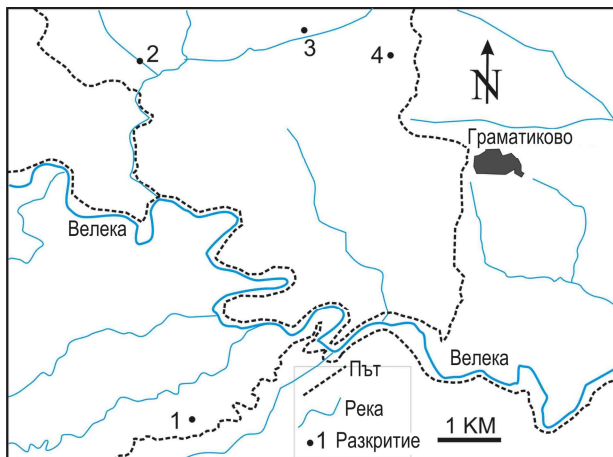
За присъствието на диабазовите метамагматити в Странджа пръв съобщи Pfalz (1927). Тяхното широко разпространение и метаморфизъм станаха известни след обобщаването на резултатите от геоложкото картиране (Чаталов, 1959).

Сведения за петрографския състав, геоложкото положение и петроложките особености на диабазовите тела по северните склонове на долините на реките Велека и Младежка (ЮИ част от Българска Странджа), както и за тяхната възраст и стратиграфска позиция, се съдържат в работата на Бояджиян и др. (1964). В по-ново време сведения за тези метамагматити представи и Чаталов (1990). Според него в Странджа има спилитови диабази, малко диабазови метатифи, мета-кератофири и кварцови метакератофири.

Сведенията за възрастта са противоречиви. Бояджиян и др. (1964) ги приемат за юрски, а Чаталов (1985; 1990) допуска триаска възраст за скалите на Заберската и Стоиловската свита и съответно същата възраст на диабазовите магматити, вложени сред тях. Той изтъква,

че се касае само за предположения, но във всички последвали работи ги разглежда като триаски. На тази основа се направиха заключения за възрастта, перспективността, произхода и геохимичната характеристика на Pb-Zn-Cu орудявания сред тези скали. В следствие схващанията на Чаталов бяха отхвърлени, тъй като въз основа на палеонтологични данни и геохронологички (Rb-Sr, Ar-Ar) датировки бе доказана долнодевонска възраст на метаматитите (Сергеева и др., 1979; 1983; Maliakov, Prokop, 1997; Lilov, Maliakov, 2001a; 2001b).

Диабазовите метаматити са претърпяли етапи на интензивни настижения, съпроводени или последвани от зеленошистни прекристализации. Тези процеси са нарушили в значителна степен първичните структурни и текстурни особености на изходните скали. Вероятно поради тази причина за наличие на реликтови сферолити в метаматитите не е съобщено досега. Няколко находища на метадиабаз с реликтова сферолитова текстура бяха установени в Странджа – СЗ от с. Граматиково в Малкораевски дол и в Котвенски дол, в местността Малък извор южно от с. Заберново, както и по стръмния склон на Грахилев дол, западно от местността Каменска бърчина (фиг. 1). Сферолитите са най-добре запазени в последното находище, затова и направените описания се основават на наблюдения върху материали от него.



Фиг. 1. Находищата на диабаз с реликтови сферолити от ЮИ Странджа: 1 – Каменска бърчина; 2 – Малкораевски дол; 3 – Котвенски дол; 4 – река Стръвница

Петрографска характеристика на сферолитовите диабаз

Макроскопски реликтовите сферолити от находището в мест. Каменска бърчина се наблюдават върху силно изветряли повърхности около "лежащия" (?) контакт на диабазово тяло с дебелина 3 m. Скалата е тъмносива със сивозеленикав оттенък, плътна, дребнозърнеста. От изветрянето сферолитите са добили по-светъл цвят и се наблюдават като елипсоидални до сфероподобни, сивобели до бели тела със средни размери 0.5 cm в диаметър. Те са неравномерно разпределени. В едни участъци на скалата са близко разположени и групирани до десетина на площ от около 100 cm², докато в други, значително по-големи по площ, те не се забелязват.

Под микроскоп се отбелязва, че основната маса на скалата е изградена от изометрични и безпорядъчно разположени зърна с приблизително еднакви размери от албит, хлорит, кварц и епидот (фиг. 2). Сред тях се срещат единични индивиди албит, силно удължени по [100] и сплеснати по [001] с размери до 1 mm x 50-100 μm, фино ламелирани от срастъци по албитовия, а понякога и по периклиновия закон. На места индивидите са групирани по няколко. Тяхната външна периферна зона е препълнена с праховидни включения. Тя е без ясна граница и преходява постепенно в основната маса на скалата.

Хлоритът е представен от дребни люспици с разнообразни размери, вариращи между 40x25 μm и 30x15 μm. Заедно с епидота той е локализиран върху повърхнините на най-ранния регионален шистозен кливаж S₁. В микроскопа пререзите, паралелни на [001], показват зонален строеж: вътрешните участъци са изградени от тъмнозелен, силно плеохроитен хлорит, докато външните са от бледозелен по-слабо плеохроитен хлорит. Кварцът се среща като единични зърна без вълновидно потъмнение, които са неравномерно разпределени в скалата. На места те са групирани по няколко и показват праволинейни тройни контакти, които указват за постектонска прекристализация.

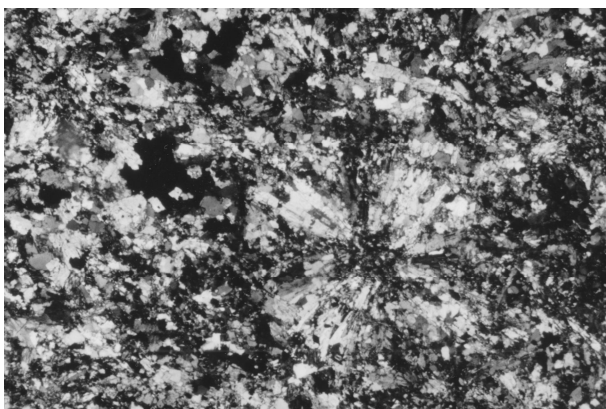
Епидотът се наблюдава като дребни, неправилни, заоблени зърна. Освен върху шистозните повърхнини S₁ епидотовите зърна са развити и в интерстициите между останалите скалообразуващи минерали. Епидотът се наблюдава и като дребни изолирани индивиди във вътрешността на плочестите плагиоклазови зърна. Актинолитът е представен от дребни, удължени призматични кристали, които на места образуват струпвания от по няколко индивида. От аксесорните минерали се среща апатит под формата на силно удължени иглести кристали, най-често във вътрешността на плагиоклазовите зърна. Рудните минерали са представени от единични дребни зърна с неправилна форма и неясни, силно размазани контакти. Тяхното електрон-микроскопско (SEM) изучаване показва присъствието на магнетит, илменит и рутил.

В находището при Малко Раево, СЗ от с. Граматиково, рудните минерали са представени почти изцяло от пирит. Епидотът изцяло липсва в скалата. Сферолитите имат радиално-лъчест строеж (фиг. 2-3). Централната част на всеки сферолит е заета от ядро с размери около 120-150 μm в диаметър. То е изградено главно от дребнозърнеста маса от епидот, хлорит, албит и руден минерал и е без ясни граници с обвивката. Понякога в състава на ядрото участва и актинолит. Отбелязани са единични кварцови зърна. В повечето случаи в ядрата преобладава хлорит и епидот, но са наблюдавани и сферолити, в които албитът достига до 50%. Като правило минералните зърна имат приблизително еднакви размери. Над ядрото следва радиално-лъчеста обвивка, изградена предимно от албит. В състава и участва и незначително количество кварц, единични люспи хлорит и зърна от епидот и актинолит. Те се разполагат по стените на радиалните, плочообразни албитови индивиди, силно удължени по [100] и сплеснати по [010]. Подобно на албита от основната маса,

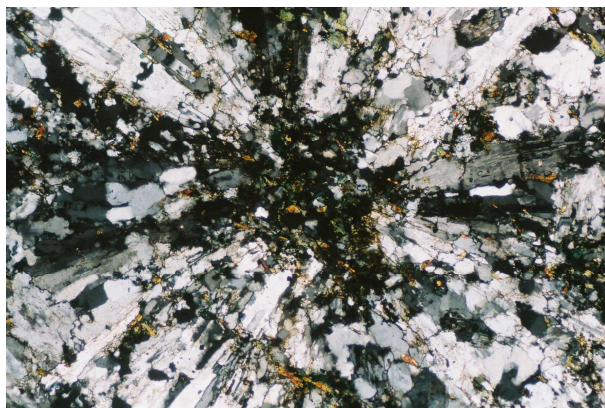
плочообразните албити също са много фино ламелирани от срастъци по албитовия, понякога в комбинация с периклиновия закон. Групираны по няколко те оформят симетричен лъчест строеж, като пространството между тях се заема от дребнозърнестия материал на основната маса.

Сферолитите са преработени от двукратното нашистяване на скалите. Шистозните повърхнини ги пресичат под остър ъгъл и върху последните са кристализирали метаморфни минерали – хлорит, епидот и актинолит (фиг. 2; 4-5). Както изглежда, метаморфната преработка се е осъществила при различен кислороден потенциал на средата. Указание за това е фактът, че в едни находища в минералната парагенеза участва магнетит, илменит и рутил, докато в други, като например находищата Малкораевки дол и Котвенски дол, СЗ от с. Граматиково, желязорудните минерали са заменени изцяло от пирит. Резултатите от микросондовите анализи на образци от нах. Каменска бърчина свидетелстват, че диабазът е изграден от почти чист албит, железист хлорит с X_{Fe} 0,55- 0.70 и сравнително нееднороден по състав епидот с пистацитов коефициент, вариращ между 0.234 за вътрешните зони на индивидите и 0.172 за периферията им. По данни от електронно-микроскопското изучаване на рудните минерали се установява илменит, рутил и магнетит.

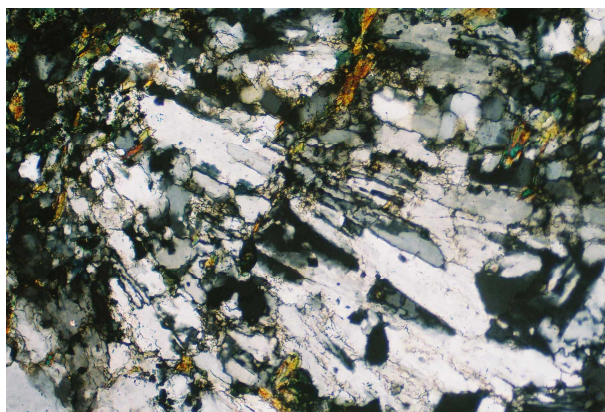
Петрохимичните особености на диабазовите метамагматити от ЮИ Странджа подсказват първични андезито-базалтови и андезитови състави (Le Maitre, 1989) (фиг. 6). На дискриминационните диаграми (Irvine, Barager, 1971) анализите попадат предимно в полето на калциево-алкалните магматити (фиг. 6-7), но стоят по-близо до толеитовото поле в сравнение със скалите от Берковската група от Западна Стара планина (Хайдутов, 1991), които са най-вероятен техен корелат.



Фиг. 2. Реликтова сферолитова текстура на диабаз от находище Каменска бърчина: сферолитът е изграден от ядро, радиално разположени около него удължени албитови индивиди и периферна обвивка от дребни, почти изометрични хлоритови, албитови и кварцови зърна. (периферната обвивка е запазена частично и преходжа постепенно в матрикса); следи на кливажни повърхнини (S1) преминават от горния ляв ъгъл към долния десен ъгъл на снимката (дългата страна на последната е 7 mm, +николи)



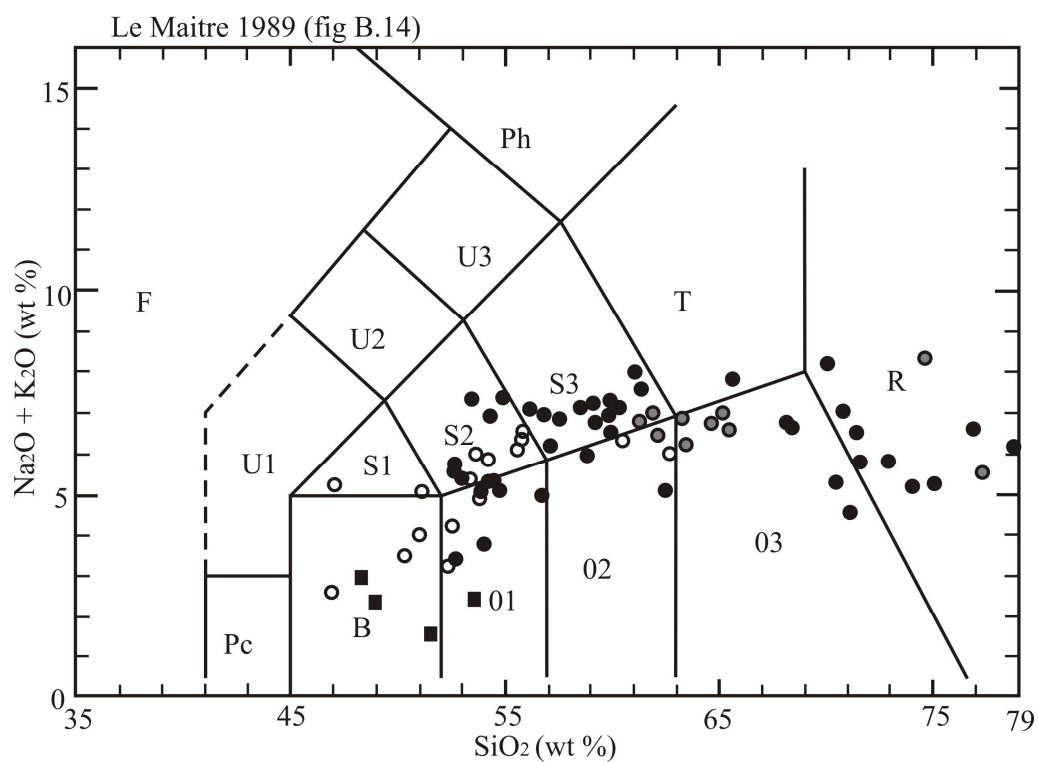
Фиг. 3. Детайл от фиг. 2. Ядрото на сферолита е смес от хлорит, епидот и руден минерал при незначително участие на албит; радиално-лъчестата обвивка е оформена от сложно срастнали сплеснати по [010] и удължени по [100] албитови индивиди; в долния десен и горния ляв ъгъл се забелязва следа на шистозна повърхнина, която пресича сферолита и върху която са кристализирали хлорит, епидот и актинолит (дългата страна на снимката е около 50 mm, +николи)



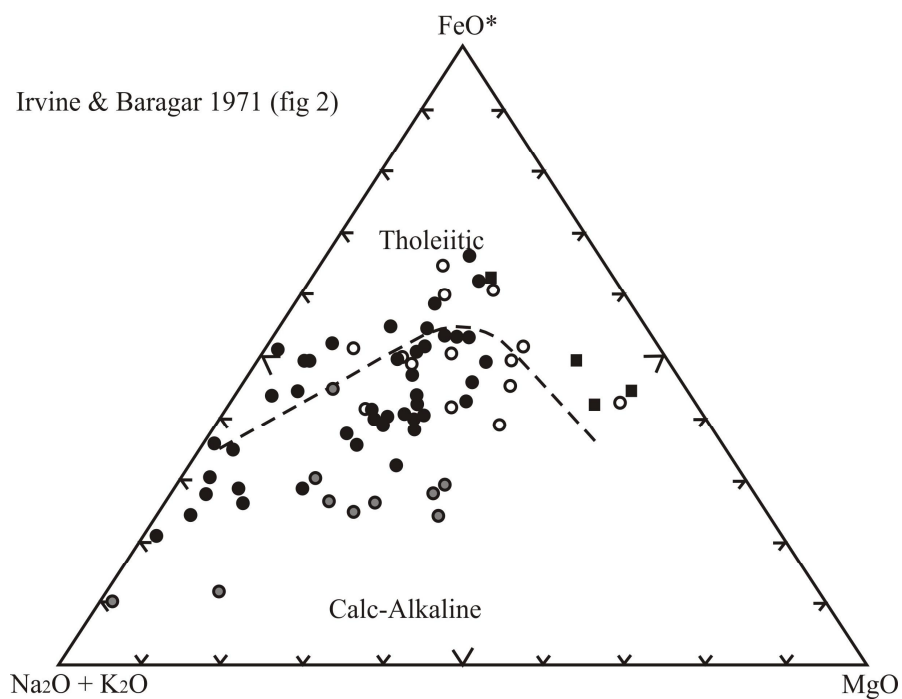
Фиг. 4. Фрагмент от разрушен сферолит със стилолитоподобни контакти между албитови индивиди, около които кристализира тънък филм по-късен албит; шистозната повърхнина (S1) преминава почти напречно на удължените албитови индивиди от фрагмента (+николи, дълга страна на снимката – 5.5 mm)



Фиг. 5. Шистозната текстура на диабаза от Каменска бърчина: повърхнините на първия регионален кливаж (S1) преминават стръмно от ляво горе на дясно надолу и върху тях се наблюдават силно железистия хлорит и епидота; следите на втория кливаж (S2), маркирани от рудни и фемични минерали, преминават полегато от дясно горе на ляво надолу (дългата страна на снимката е 550 μm; без анализатор)



Фиг. 6. Дискриминационна диаграма за диабазите от ЮИ Странджа по Le Maitre (1989). Използвани са публикувани в литературата данни (Бояджиян и др., 1963; Чаталов, 1990), които са отбелязани със запълнени кръгчета. Нови данни на авторите са дадени с квадратчета. За сравнение са включени анализи от Берковската група (Хайдутев, 1991) – кръгчета



Фиг. 7. Дискриминационни диаграми за диабазите от ЮИ Странджа по Irvine and Barager (1971) (данните са същите като тези от фиг. 6)

Дискусия

Реликтови сферолитови текстури в диабазите от Странджа досега не са установявани. Известно е, че те се образуват при отделянето на летливите компоненти от движещата се и застиваща магма, при нейното взаимодействие с подстилящите скали. Поради тази причина, обикновено сферолитите са локализирани в горнището на лавовите потоци. От друга страна, подобни образувания възникват около периферната хиалинна зона на пилоу-лави. В случая със Странджа интерпретацията е затруднена поради тектонската преработка на скалите (Маляков, 1976). Допълнителни усложнения внася двукратната зеленошистна метаморфна прекристализация. Най-вероятно, реликтовите сферолитови текстури са образувани в маломощни, базични по състав (андезито-базалтови) подводни изливи.

В българската геоложка литература за наличието на подобна текстура съобщи Димитров (1929). Тя е представена в диабазово-филитоидния комплекс на Западна Стара планина, чийто корелат е диабазово-филитоидния комплекс от Странджа (Хайдутков, 1991). Тъй като описаните текстури и палеогеографската обстановка, в която са формирани, са характерни за старо-палеозойските терени в България, то вероятно ще бъдат намерени и на други места в Странджа.

Благодарности. Изследванията са финансирани по проект №НЗ15-17/2005 г. на НФ "Научни изследвания".

Литература

Бояджиян, О., В. Панайотова, А. Асланов. 1964. Юрски диабазов магматизъм в района на с. Граматиково, Бургаско. – *Год. Глав. упр. геол.*, 14, 153-173.

Димитров, С. 1929. Диабазовите скали в Искърския пролом между жп. спирка Бов и станция Лакатник. – *Год. СУ, ФМФ*, 25, 3, 175-237.

Маляков, Й. 1976. Върху възрастта и тектонското положение на нискокристалинните метаморфити от Югоизточна Странджа. – *Геотект., тектонофиз. и геодинам.*, 5, 57-78.

Сергеева, Л. А., Ив. Начев, Й. Маляков. 1979. Върху палеозойската възраст на метаморфитите в Странджа. – *Спис. Бълг. геол. д-во*, 40, 1, 10-17.

Сергеева, Л. А., И. Начев, Й. Маляков. 1983. *Ann. Ins. Geol. Geophys., Strat. Paleont.*, 59, 265-268.

Хайдутков, И. 1991. *Произход и еволюция на докамбрийския Балкано-Карпатски офилитов сегмент*. С., БАН, 179 с.

Чаталов, Г. 1959. Върху стратиграфията, литологията и метаморфизма на юрата в Югоизточна Странджа планина. – *Год. Упр. геол. и мин. проучв.*, 8, 27-76.

Чаталов, Г. 1985. Стратиграфия триасовых отложений Странджанского типа (Странджанские горы, Юго-Восточная Болгария). – *Geologica Balc.*, 15, 6, 3-39.

Чаталов, Г. 1990. *Геология на Странджанската зона в България.*, С., БАН, 272 с.

Irvine, T. N., W. R. A. Barager. 1971. A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. – *Can. J. Earth Sci.*, 8, 523-548.

Le Maitre, R.W. 1989. *A Classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms*. Blackwell, Oxford, 193 p.

Lilov, P., Y. Maliakov. 2001a. Données de géochronologie isotopique sur des métadiabases du Strandja. – *Compt. Rend. Acad. Bulg. Sci.*, 54, 7, 67-79.

Lilov, P., Y. Maliakov. 2001b. K/Ar datations de métadiabases du Strandja. – *Compt. Rend. Acad. Bulg. Sci.*, 54, 10, 95-98.

Maliakov, Y., R. Prokop. 1997. Preuves paléontologiques (Crinoïdes dévoniens) pour l'âge de certaines roches épimetamorphiques du Strandja bulgare. – *Compt. Rend. Acad. Bulg. Sci.*, 50, 5, 59-62.

Pfalz, R. 1927. Die nutzbaren Lagerstätten Südost-Bulgariens. – *Zeitschr. Prakt. Geol.*, 35, 4, 49-64.

Препоръчана за публикуване от
Катедра "Геология и палеонтология", ГПФ