

## Положение, морфология и вътрешен строеж на масива от вторични кварцити в находище Асарел

П. Игнатовски

Научноизследователски институт по полезни  
изкопаеми, 1505 София

*P. Ignatovski — Position, Morphology and Internal Structure of the Massif of Secondary Quartzites in Asarel Deposit.* The massif of secondary quartzites is located in the confines of the Asarel tectonic knot. Its place in the superposition of the deposit is predetermined by the relations between magmatism, gas-hydrothermal metasomatism and ore formation, on one hand, and the tectonics, on the other, which controls the succession of these processes in time and their superposition in space.

In morphologic respect it represents a double cone with vertical axis pitching at steep angle to the west-northwest and horizontal axis of the base conjugated to the northeastern faults.

The internal structure is complex. Mineral facies develop in different scale. A graded cyclic repetition is typical, expressed in preservation of the cone-like form by the facial varieties which is well marked by the sericite-quartz and alunite-quartz facies. The other facies: dickite-quartz, pyrophyllite-quartz and monoquartz facies are represented by small lense-like bodies.

The most active conduits coincide with the Hadji Toma and Dâbrava faults which emplace the alunite-quartz and the monoquartz facies, indicating the place of most abundant and prolonged circulation of the metamorphosing gas-hydrotherms.

The massif lies on top of the copper porphyry ore body and covers a large part of it. The internal facies plaid the role of impermeable and the outer ones of absorbing screens in the formation of the copper ore body. This places the massif amongst the basic ore locating factors together with the tectonic and magmatic ones. The structural relations of the massif with the ore body may be used in prognostic evaluation of other perspective areas and structures since secondary quartzites are one of the ore-accompanying features of copper-porphyry deposits, commonly found in nature.

Значението на вторичните кварцити нарасна значително през последните десетилетия във връзка с търсенето на небокситови източници за алуминиевата промишленост и поради качеството им на един от най-често срещаните в природата рудосъпровождащи белези на медно-порфирните находища. В тази светлина напълно е оправдан повишеният интерес на редица наши изследователи (Радонова, 1965, 1970; Радонова et Велинов, 1969; Радонова, 1973, непубл. данни; Ангелков, 1973; Радонова и Велинов, 1974; Радонова и Стефанов, 1974; Бояджиев, Фъргова и Цацов, 1977, непубл. данни) към масива от вторични кварцити в находище Асарел.

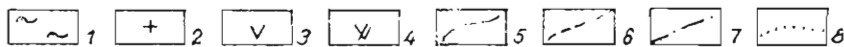
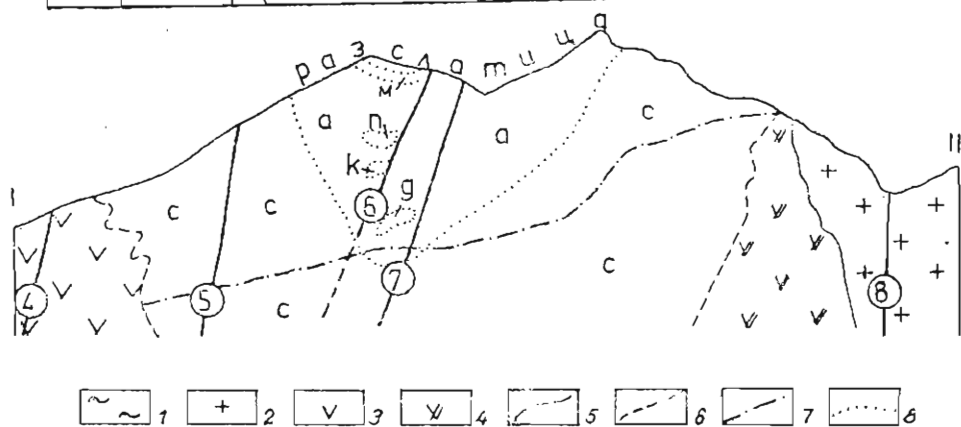
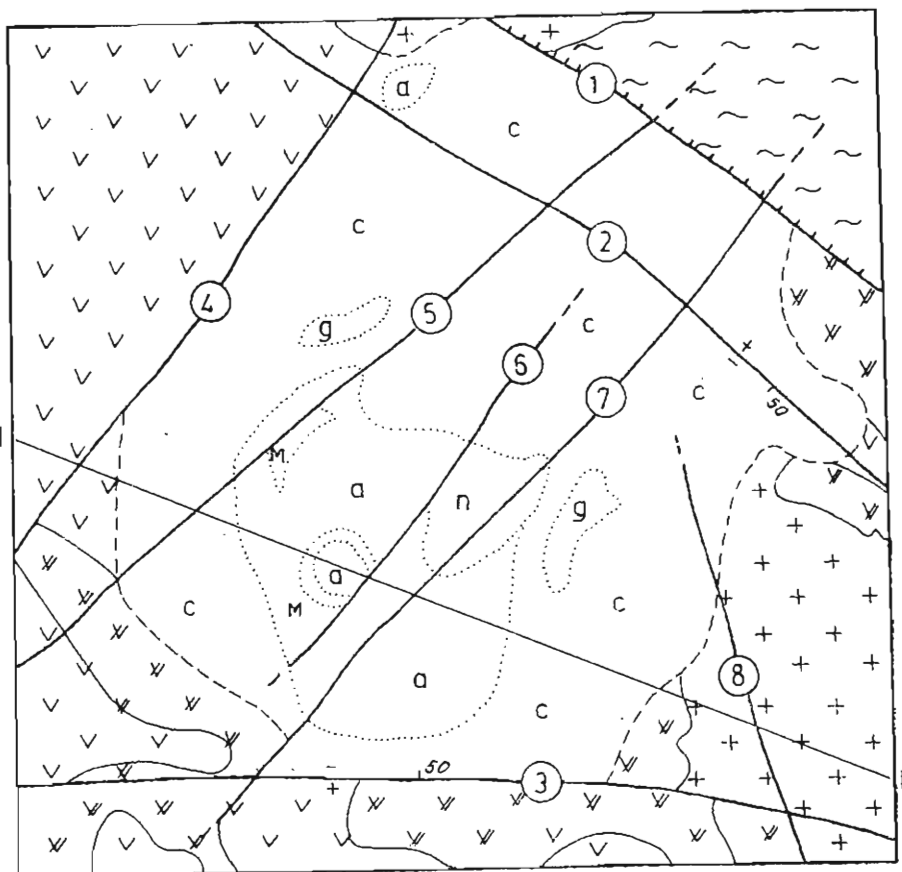
Предлаганата статия обобщава резултатите за положението, морфологията и вътрешния строеж на Асарелския масив, разработени от автора в самостоятелна тематична задача. Мястото на масива в суперпозицията на находището е разгледано като резултат от подчертаната връзка на магматизма, газо-хидротермалния метасоматизъм и рудообразуването с разломната тектоника, предопределяща последователността на тези процеси във времето и налагането им един върху друг в пространството.

## Тектонско положение

Масивът от вторични кварцити е разположен в пределите на описания от нас (И г н а т о в с к и, 1979) Асарелски тектонски възел (фиг. 1), образуван от пресичането на двете главни разломни системи: североизточната ( $45^\circ$ ) и запад-северозападната ( $315^\circ$ ). Асарелският тектонски възел в своята еволюция се е развил като център на по-обилен и продължителен магматизъм в сравнение с другите участъци (Дунина могила, Лиса могила, Орлово гнездо, Резервата) на Асарелското рудно поле. Формирането на центъра е протекло в продължение на три фази, които, отнесени към класификацията на Б о г д а н о в и др. (1970), спадат към първата (андезитите), третата (порфиroidните диорити и гранодиоритите) и петата (дайките) или към първия и втория магмен ритъм на С т. Ч и л ч а к о в а (1970).

Запад-северозападната система контролира ефузивния магматизъм и разкриващите се на повърхността субвулкански интрузии, които имат изтеглена линейна форма. Дълбоките интрузивни тела са внедрени в разломи от североизточната система, имат пукнатинен характер и са удължени линейно по посока на разломите. Оттук правим извода, че втората система има по-дълбоко заложение и е магмопроводяща, а първата е по-скоро вместваща и разпределяща в нивото на рудоотлагането (И г н а т о в с к и, 1979). Този ни извод се потвърждава от медетския плутон и медно-порфирното рудно тяло в него, които са съподчинени пространствено и морфоложки на продължаващата там североизточна разломна система.

Образуван се е мощен магматогенен комплекс от ефузивно-екструзивни (над 400 m) и субвулкански скали, в който андезитите и техните пирокластични доминират над диоритите и гранодиоритите на съвременното денудационно ниво. Центърът се характеризира още и с активна поствулканска дейност, изразяваща се в интензивна газо-хидротермална метасоматоза на магматитите, след която е проявена широкомащабна медна минерализация. По такъв начин масивът е в пространствена връзка с ефузивно-екструзивни образувания, процепени от пукнатинни субвулкански интрузии, върху които е наложено медното орудяване. Тази тясна пространствена привързаност е предопределена от общност на каналите и може да се смята като показател за принадлежност към едно магмено огнище, ако изходим от проявената в находището закономерност, че процесите на магматизма, метасоматизма и рудообразуването се развиват последователно във времето без прекъсване и дори с известно застъпване. В подкрепа на казаното са морфолого-структурните особености и закономерностите в пространственото разпределение на продуктите на трите процеса. При арéalното развитие на магматизма в рамките на находището масивът и рудното тяло са ограничени между Миалския, Разслатишкия и Койчовския разлом, независимо че са магмопроводящи канали. Но в позицията на трите вида образувания има един общ белег, заключаващ се в съподчинеността им със североизточната разломна система. Вертикалната им зоналност също е съобразена с тази



Фиг. 1. Идеализирана геолого-структурна карта на масива от вторични кварцити (по Бояджиев, Фъргова и Цацов, 1977, непубл. данни, допълнена от автора по собствени наблюдения и материали на Радонова, 1973, непубл. данни, и Каралева и др., 1974). Част от малките тела са проектирани на повърхността

1 — докамбрийски висококристалинни метаморфити; 2 — средногорски гранитоиди; 3 — андезити и пирокластити; 4 — порфиридни диорити; 5 — литоложки граници; 6 — контур на масива от вторични кварцити; 7 — изведена по сондажни данни линия, разграничаваща диоритите (долу) от андезитите (горе), по които са образувани вторичните кварцити; 8 — граници на фацисите. Фацисни: с — серицитокварцов; д — дикито-кварцов; п — пиропилито-кварцов; а — алунито-кварцов; м — монокварцов; к — корундсъдържащи алунити. Разломи: 1 — Мнялски възсед; 2 — Мечитенски; 3 — Разслатишки; 4 — Койчовски; 5 — Церовски; 6 — Дъбравски; 7 — Хаджитомовски; 8 — Боровишки

система и се проявява най-отчетливо в зоните на структурите, спрегнати в нея. Латералната зоналност може да се изведе само ако за нейна ос се приеме североизточната система в по-широк аспект или Хаджитомовският разлом конкретно за находището. Разломните структури от североизточната система са канали на магматизма, метасоматизма и орудяването, само че за всеки един от процесите има диференциация по място от разломи на запад-северо-западната система и по този начин те се застъпват в пространството на неголемия централен участък на находището.

В конкретната тектонска обстановка на находище Асарел масивът се разполага между Миалския възсед на север, Разслатишкия разлом на юг и Койчовския разлом на запад (фиг. 1). Трите разлома са изиграли активна роля при формирането му, локализирайки в пространството между тях процесите на киселинното излужване, като са екранирали в трите посоки метаморфозиращите газо-хидротерми. Циркулацията на последните е съпътствувана от активни движения по разломите и в този смисъл масивът е синкинематичен по условия на образуване. От изток границата не е тектонска. Тя се контролира главно от разпространението на андезитовите пирокластити, но не така строго, както от разломите в другите посоки. Поради това масивът се простира частично и върху средногорските гранитоиди, променени в серицито-кварцови фацисес. Това обстоятелство ни позволява да предположим, че фосилизираните от метаморфозиращите разтвори пирокластити сочат в най-голямо приближение границата, до която са се разпростирали вулканските скали в източния фланг на находището. Очевидно е, че в тази посока определена роля е изиграл литоложкият фактор и вероятно структурната откритост на средногорските гранитоиди.

## Морфология

Морфологията на масива се определя от рязломната тектоника и разпределението на минералните фацисеси, които, различавайки се по физико-химичните си свойства, са предопределили скоростта на ерозионния срез в различните му части. Масивът представлява двоен конус с площ при основата над  $1 \text{ km}^2$  и височина около 500 м. Съотношението на подземната и надземната височина е 2:1. Вертикалната му ос е наклонена стръмно на северо-запад и се разполага между Хаджитомовския и Дъбравския разлом, където върхът на подземния конус се оформя добре от алунино-кварцовия фацисес. Основата на конуса има елипсообразна форма, чиято дълга ос е ориентирана паралелно на североизточните разломи, а на терена се прокарва по средата между Хаджитомовския и Церовския.

В съответствие с мястото на алунино-кварцовия и монокварцовия фацисес масивът има симетричен строеж в изток-западна посока. Но поради това, че Хаджитомовският и Дъбравският разлом са били по-проницаеми от другите, той е асиметричен във вертикален пререз и затова вертикалната и хоризонталната му ос се разхождат и не се пробождаат в плоскостта на основата на конуса.

Надземният конус изгражда височината Разслатица. Нейното било морфоложки наподобява кратеровидна постройка, което, изглежда, е дало основание на някои автори (Ангелков, 1973; Цветков и Дамянов, 1976) да предположат наличието на палеовулкански апарат от централен тип по тези места. Тяхната идея не е подкрепена от подробни петроложки и структурни изследвания. Тя не отчита влиянието на разломната тектоника, линейната форма на интрузивните тела, еднопосочната ориентировка

на линейните структури в андезитовите изливи — югоизток  $140^\circ$  под ъгъл  $40-50^\circ$  (Игнатовски, 1979), доказаната от Раданова (1973, непубл. данни) вертикална и хоризонтална зоналност на масива. Никъде в сондажните ядки не беше наблюдавано характерното за този тип вулкани стратифициране на пирокластитите, което да е запечатано от метаморфозиращите разтвори, нито пък гърловинният фациес и агломератови туфи. Подробните структурни изследвания не потвърдиха задължителната за този тип вулкани концентрична напуканост (Игнатовски, 1979).

Базирайки се на изследванията на Раданова (1970, 1973, непубл. данни), Раданова и Стефанов (1974), че в строежа на метасоматичната колонка липсват горните два фациеса на пористите кварцити, приемаме, че ерозионният срез е отнесъл малка част от масива, която едва ли превишава 100 m.

## Вътрешен строеж

Вътрешната структура на масива е сложна. Отделените от Раданова (1973, непубл. данни; вж. Раданова и Стефанов, 1974) минерални фациеси: серицито-кварцов, дикито-кварцов, пирофилито-кварцов, алунидиаспор-кварцов, алуниито-кварцов и монокварцов, са развити в различни мащаби. При общо взетото закономерно, но несъвършено разположение на фациесите в метасоматичната колонка (Раданова, 1973, непубл. данни) те се разпределят в масива под контрола на проводящите канали.

Характерна за масива е градираната циклична повтораемост, изразяваща се в запазване на конусовидната му форма от фациалните разновидности. Тя обаче е подчертана добре само от серицито-кварцовия и алуниито-кварцовия фациес (фиг. 1). Дикито-кварцовият и пирофилито-кварцовият са запазени под формата на малки тела, разположени неравномерно сред горните два. Според Раданова и Стефанов (1974) причината за това е заместването на предходните фациеси от следващите, което те доказват със симетричната пирофилитова леща в зоната на Церовския разлом. Както отбелязват авторите, това разпределение на пирофилитовия фациес се дължи на обстоятелството, че алуниятът се образува по пирофилита, а „за запазването на отделни пирофилит-кварцови лещи сред алунитовите кварцити по всяка вероятност голяма роля са изиграли както пукнатините, по които са циркулирали хидротермалните разтвори, така и устойчивостта на пирофилита в кисела среда“. Този извод се подкрепя от формата на пирофилитовото тяло в седловината на Разлатица и привързаността му към Хаджитомовския и Дъбравския разлом.

Дикито-кварцовите лещообразни тела се срещат в дълбочина предимно около вътрешния контур на серицито-кварцовия фациес и по-рядко в западната част на алуниито-кварцовия. Едно такова тяло, изградено от чист дикит\*, беше установено от нас в сн. 268 до Церовския разлом. Ако съдим по това тяло и наблюдаваните от Раданова и Стефанов (1974) дикитови гнезда, изградени по периферията си от пирофилит, трябва да се съгласим, че е налице последователно развитие на пирофилито-кварцовия и алуниито-кварцовия фациес върху дикито-кварцовия, от който са запазени реликти.

\* Дикитът е доказан рентгенографски от ст. н. с. Д. Стефанов, ГИ на БАН.

Алунит-диаспор-кварцовия фацес открихме в сн. 268. Там той образува малко тяло, намиращо се между 80-ия и 90-ия метър. По непубликувани данни на Р а д н о в а (1973) този фацес се среща рядко и в други сондажи.

Алунито-кварцовият фацес е обособен в самостоятелно компактно тяло. Поради значителните си размери и качеството на алунитовата руда то представлява промишлен интерес. Алунито-кварцовият фацес е предмет на самостоятелно проучване (И г н а т о в с к и и Ц в е т а н о в, 1981), при което наред с минералого-структурната му характеристика се правят конкретни предположения за усвояването на алунитовата суровина. Поради тази причина тук няма да се спираме на алунито-кварцовия фацес. Корунд-съдържащи участъци в него са доказани в сн. 34 (Р а д н о в а, 1973, непубл. данни).

Монокварцовият фацес е представен от две малки плоски тела с мощност 5—10 m, лежащи сред алунитовия. Те се намират на малка дълбочина и излизат на повърхността в зоните на Церовския и Дъбравския разлом (фиг. 1).

Независимо от причините за морфологията на фацесите те се разпределят в пространството на масива в градиран ред спрямо проводящите канали. Всеки следващ фацес се разполага все по-близо до каналите, за да се стигне до най-вътрешните, сочещи мястото на най-обилната и продължителна циркулация на газо-хидротермите. В съответствие с казаното за проводящи канали приемаме разломите от североизточната система. Съображенията за това са многобройни, но ще посочим най-характерните: 1. Разположените в дълбочина диоритови тела са внедрени в разломите на североизточната система. 2. Хоризонталната ос на масива е изтеглена в североизточна посока и се разполага напречно на Асарелския секторен ров и запад-северо-западните разломи. 3. Вертикалната ос на масива има наклона на Хаджитомовския и Дъбравския разлом и разполагайки се между тях, локализира в пространството на зоните им върха на подземния конус. 4. Алунитовият и монокварцовият фацес са привързани към споменатите два разлома, убеждаващо сочейки местата на най-обилна циркулация. И още алунитовото тяло и пиропилитовата леща в седловината на Разслатица са удължени в същата посока. Койчовският разлом също се е проявил като проводящ канал в участъка между Миалския възсед и Мечитенския разлом (фиг. 1), което се доказва от алунитовото тяло в неговата зона, установено от проучвателите на находището в сн. 180 (Б о я д ж и е в, Ф ъ р г о в а, С а в о в а, Ц а ц о в, 1977, непубл. данни). 5. Най-високото съдържание на алунит се установява в зоната на Хаджитомовския и Дъбравския разлом, където се оформя конусообразен руден стълб с център сн. 34. 6. Рудният стълб на медно-порфирното рудно тяло е удължен по посоката, а вертикалната му ос съвпада по наклон с Хаджитомовския разлом.

## Взаимоотношения с рудното тяло

Масивът от вторични кварцити се разполага над рудното тяло не само в зоните на рудопроводящите канали, но и встрани от тях, покривайки го в по-голямата му част. Изключение прави участъкът в коритото на р. Асарелска, където средногорските гранитонди са пропицитизирани.

Като приповърхностни образувания (С у х о в, 1969) вторичните кварцити се отличават с висока устойчивост и са физически и химически непроницаеми, поради което не са подходяща среда за наложено орудяване (Б е с п а л о в, 1956; В и н ъ к о в е ц к и й, 1970). Те са по-твърди и неподатливи

на деформация в сравнение със заместените скали. В тях напукването е проявено по-слабо, отколкото в андезитите и диоритите. Съотношението на напукаността на линеен метър сондажна ядка е 1:3 за първия и 1:2,5 за втория.

Масивът в находище Асарел сенамира над зона с повишена магмена проницаемост (тектонския възел), която в началото е продуцирала ефузивен магматизъм, последен от приповърхностни субвулкански интрузии. Магматизмът е последван от газо-хидротермална метасоматоза, образувала пропилитите и вторичните кварцити (Р а д о н о в а, 1973, непубл. данни). Активността на тази зона се е запазила и след това, което е показано от металоносните хидротерми. Физико-химичните свойства на вторичните кварцити благодарение морфологията и структурното положение на масива го правят добър екраниращ обект при формирането на медно-порфирното рудно тяло и го издигат до ранга на един от основните рудолокализирани фактори наред с тектонския и магмения. Образувани преди циркулацията на металоносните разтвори, вторичните кварцити са допринесли в значителна степен за концентриране, а не за разсейване на медната минерализация и отлагането ѝ в порфирните интрузивни скали. Така може да се обясни обстоятелството, че богатите рудни участъци се намират под масива и по падение на зоната на киселинно излужване.

В съответствие с взаимоотношенията му с медно-порфирното рудно тяло масивът трябва да се отнесе към категорията на проницаемите екрани, защото серицито-кварцовият и частично дикито-кварцовият фациес са орудени и се включват в контурите на промишленото рудно тяло. Двата фациеса са своего рода поглъщащи екрани в противовес на непролускащите, каквито са вътрешните фациеси — алунино-кварцовият и монокварцовият.

Вертикалните оси на рудния стълб в медно-порфирното рудно тяло и масива съвпадат по посока и наклон, тъй като и двете са в пространствена съподчиненост с едни и същи канали — Хаджитомовския и Дъбравския разлом. Но те не се покриват напълно, понеже оста на масива е изместена малко на запад — върхът на подземния му конус е локализиран между двата разлома, а оста на рудния стълб следи плоскостта на Хаджитомовския. Хоризонталните оси на масива и рудното тяло, респективно рудния стълб, са успоредни, но нямат една следа поради горните причини.

## Заклучение

Като изхождаме от обстоятелството, че вторичните кварцити са един от широко разпространените в природата рудосъпровождащи белези на медно-порфирните находища в Панагюрската вулкано-тектонска падина, описаните морфоложки и структурни особености на масива и взаимоотношенията му с рудното тяло могат да се използват като диагностичен белег при прогностната оценка на другите масиви от Централното Средногорие. Трябва да отбележим, че в подобна на асарелската структурна обстановка се намират вторичните кварцити и рудното тяло в находище Цар Асен и рудопроявленията Петелово, Песовец и Попово дере. Прогнозирането трябва да изхожда не само от идеята на Н а к о в н и к (1947) за перспективността на външните фациеси, но и от доказаната закономерност (В и н ъ к о в е ц к и й, 1970), че рудното тяло се формира по наклона на зоната на киселинно излужване, т. е. под масивите, както е в описания тук случай и в находище Цар Асен.

Определен интерес от промишлена гледна точка заслужава алуни-кварцовият фацес. Той представлява едно значително за нашата страна рудно тяло, което по запаси и съдържание на алуниита отговаря на условията за производството на бързо втвърдяващи се цименти. С усвояването му ще се затвори кръгът за комплексна и безостатъчна експлоатация на находище Асарел.

## Л и т е р а т у р а

- А н г е л к о в, К р. 1973. Геолого-структурни фактори за образуване на медното находище Асарел, Панагюрско. — *Юбил. сб. 20 год. ВМГИ*, 2, 94—102.
- Б е с п а л о в, В. 1956. Гидротермално-измененные породы Джунгаро-Балхашской геологической провинции (Восточный Казахстан). — *Сов. геология*, 51, 224—238.
- Б о г д а н о в, Б., П. П о п о в, Н. О б р е т е н о в. 1970. Структурна характеристика на Елишкото рудно поле. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 31, 3, 303—313.
- В и н ь к о в е ц к и й, Я. 1970. Геологические данные о генезисе вторичных кварцитов герцинид Центрального Казахстана. — *Зап. Всес. минерал. о-ва*, 2, 99, 5—6, 517—527.
- И г н а т о в с к и, П. 1979. Структура на медно-порфирното находище Асарел. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 4, 3, 263—277.
- И г н а т о в с к и, П., Р. Ц в е т а н о в. 1981. Алуниити от находище Асарел. — *Рудодобив.*, 6, 3—6.
- Н а к о в н и к, Н. 1947. Вторичные кварциты, их минеральные фации, генезис и практическое значение. — *Изв. АН СССР, сер. геология*, 1, 135—150.
- Р а д о н о в а, Т. 1965. Зональность и генезис измененных пород и руд Панагюрского района. — *Доклады VII конгр. КБГА*, 3, С., 209—213.
- Р а д о н о в а, Т. 1970. Пропилити и вторични кварцити от Централното Средногорие и техните съотношения с медно-пиритните орудявания. — *Изв. ГИ, сер. геох., минерал. и петрогр.*, 19, 179—187.
- Р а д о н о в а, Т., И в. В е л и н о в. 1974. Взаимоотношение пропилитов и вторичных кварцитов с оруденением Центрального и Западного Средногорья (Болгария). — В: *Метасоматизм и рудообразование*. М., Недра. 60—69.
- Р а д о н о в а, Т., Д. С т е ф а н о в. 1974. Пиропилит от медното находище Асарел, Панагюрско. — В: *Минерогенезис*. С., 219—227.
- С у х о в, В. 1969. Гидротермално измененные породы нижнеамурской вулканогенной зоны. — В: *Проблемы метасоматизма*. Л., 62—72.
- Ц в е т к о в, К., Д. Д а м я н о в. 1976. Блокният строеж на централната част на Панагюрския район и връзката му с разпределението на меднорудните находища. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 30, 1, 73—80.
- Ч и п ч а к о в а, С т. 1970. Ритмично развитие на сенонския магматизъм в Панагюрския руден район и на свързаната с него хидротермална дейност. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 31, 3, 337—346.
- R a d o n o v a, T., I. V e l i n o v. 1969. The alunite facies of the secondary quartzites in the Srednogorian zone. — *C. R. Acad. Bulg. Sci.*, 23, 3, 321—324.

(Постъпила на 9. IV. 1980 г.)