

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

ГЕОЛОГИЧЕСКИ ИНСТИТУТ „СТРАШИМИР ДИМИТРОВ”

НАУЧНО ЖУРИ

РЕЦЕНЗИЯ

от доц. д-р Васил Арnaudов на научните трудове на гл. ас. д-р Радостина Георгиева Атанасова от секция „Минералогия и минерални ресурси” в Геологическия и-т при БАН, във връзка с участието и в конкурс за заемане на академичната длъжност „Доцент” по специалността „Минералогия и кристалография” (01.07.05).

Д-р Р. Атанасова е родена във Велико Търново през 1975 г. Следва в СУ «Св. Климент Охридски»: бакалавър по геология през 1998 г., магистър по минералогия и кристалография през 1999 г., доктор по минералогия и кристалография през 2006 г. Тема на дисертацията - „Хидротермални минерали при силно неравновесни условия”. Научен ръководител проф. д-р Иван Бонев. Д-р Атанасова владее писмено и говоримо английски и руски език. Работи в ГИ при БАН като геолог от 1998 г. От 2000 г. е н.с. III ст., а от 2006 г. – н.с. I ст. Професионалните интереси на д-р Атанасова са основно в областта на кристалния растеж и морфологията на минералите, с акцент върху минералите образувани в неравновесни условия, както и в минералогията на околната среда. Тя е член на Българското минералогическо дружество (БМД), Българското кристалографско дружество (БКД), Българското геологическо дружество (БГД), Минералогическата асоциация на Канада (МАК), на Националната комисия по МГКП (IGCP) към ЮНЕСКО. Национален представител е на България в Комисията по минерален растеж и интерфейсни процеси (CMGIP) към Международната минералогическа асоциация (ИМА). От 1999 г. и досега извършва техническата редакция на поредицата „Геохимия, минералогия и петрология”, издание на БАН (Геологически и-т) и БМД. За научно-изследователската си работа Р. Атанасова е получила няколко награди: Специална награда на Втори национален конкурс за научна разработка „Земята позната и непозната”, 1999 г., Награда на Геологическия и-т при БАН, млад учен, 2005 г., Награда на БАН „Проф. Марин Дринов” млади учени, 2006 г.

Д-р Атанасова участва в конкурса с 35 научни труда, публикувани в периода 1999-2010 г. Девет от тях са отпечатани на български език, останалите 26 – на английски. Двадесет и четири са публикациите в

български списания и поредици; от тях самостоятелните работи, и тези, в които кандидатът е първи автор, са 9. Публикациите в чуждестранни списания са 11, в 2 от които д-р Атанасова е първи автор. Шест от статиите са в *Proceedings Book*, издания на международни и национални симпозиуми и конференции по кристалография, геонауки, минно дело, геология и опазване на околната среда. Научните работи са публикувани в специализирани наши и чуждестранни международни списания: *Геохимия*, *минералогия* и *петрология*, *European Journal of Mineralogy*, *Mineralium Deposita*, *Ore Geology Reviews*, както и в издания на международни форуми в България, Гърция, Германия, Холандия, Испания, САЩ, Бразилия. Освен публикациите, отпечатани до 2009 г., д-р Атанасова е представила текстовете на 4 работи, 3 от които са разширени резюмета, публикувани през 2010 г., както и предадени за печат 2 работи, докладвани тази година на международни конференции през август – във Варна, и през септември – в Залцбург, Австрия. Д-р Атанасова е автор на 20 абстракта, повечето от които са на изнесени доклади и постери на различни научни форуми, конференции, симпозиуми, конгреси, проведени в България, Румъния, Чехия, Унгария, Австрия, Германия, Италия, Португалия, Шотландия, Норвегия, Япония. Публикувани са в печатните материали на тези форуми, включително в приложения на международни списания като *Acta Mineralogica-Petrographica*, *Geochimica et Cosmochimica Acta* и др. Д-р Атанасова е забелязала 22 цитирания на публикации, в които участва. Убеден съм, че цитиранията са вероятно много повече, но у нас нямаме реално достъп до много чуждестранни списания, а и не всички списания се реферират. Не смятам, че цитирането на даден труд, подчертаващ примерно факт, мнение, или идея на цитиращия, без обсъждане, или интерпретация, омаловажава стойността на този труд. Мисля, че анализирането в повечето случаи на цитатите е безсмислено, но за да отговоря все пак на изискванията към рецензента, отбелязвам, че, 3 от посочените цитати (за всичките са приложени ксерокопия) са в български издания – Доклади на БАН и *Geologica Balcanica*. Останалите са предимно в реномирани международни списания – *Mineralium Deposita* (2002, IF – 1,392), *European Journal of Mineralogy* (2005, IF – 1,238), *Ore Geology Reviews* (2005, IF – 0,981), както и в регионални азиатски издания. Цитиранията засягат проблеми на рудната минералогия, металогенията, условията на образуване на хидротермални рудни находища, както и еколожки проблеми, свързани със замърсяванията на води и почви с тежки метали. Автори на цитиранията са учени от: България, Гърция, Турция, Австрия, Швейцария, Германия, Франция, Великобритания, Норвегия, Канада, САЩ, Мексико, Алжир, Южна Африка, Китай, Пакистан.

Р. Атанасова е ръководила 3 научни проекта: НЗ-МУ-1503 „Пиритът в отпадните продукти от рудодобива като важен фактор за замърсяване на околната среда – минераложки и химични подходи при изучаването му”

(2005-2008 г.), ДО-904/МОН „Особености на растеж и разтваряне на сулфидни кристали и влиянието им върху околната среда” (2007-2009 г.), „Сравнителна характеристика на пластови силицити от България и новакулит” (2010-2011), ГИ при БАН – Млади учени 2010 г. Тя е участник в редица (отбелязани са 10) национални и международни проекти, ръководени от известни български и чуждестранни учени (проф. И. Бонев, доц. Т. Керестеджиян, проф. Е. Пенчева, проф. Н. Кук, доц. А. Бендерев, и др.), като в голяма част от тях, тя е отговорен изпълнител. Споменавам само някои от тези проекти: *„Минераложки изследвания на находище Челопеч”*, *„Силно анизотропни кристали и вискери; растеж в природни и лабораторни условия”* (Двустранно сътрудничество България-Испания), *„Рудообразуване и структурно-текстурни особености на рудните агрегати в някои златорудни и полиметални хидротермални находища”* (Двустранно сътрудничество България-Русия), *„Галеницитът, основен компонент на полиметалните ни рудни находища – кристален растеж, кристалохимични, металогенни и еколожки аспекти”*, *„Златно-сребърно-телуридно-селенидни находища в Европа”* (Международна корелационна програма, IGCP Project 486), *„Метален транспорт и рудоотлагане: количествени модели на магматично-хидротермални системи”* (Европейска програма GEODE, и Швейцарска научна програма SCOPES), *„Динамика, еволюция и ограничаване на замърсяването с тежки метали на водите в Пловдивския район”* SfP 973739 (Програма на НАТО „Наука за мир”, *„Оценка и прогноза за възстановяване на околната среда в райони с тежкометално замърсяване в България, с оглед прилагане на предприети мерки в подобни райони в Индия (на примера на КЦМ – Пловдив)”*; *„Метално замърсяване и освобождаване на манган в минни дренажни води в района на находище Елаците”* (World Federation of Scientists Scholar Program).

Основните приноси в научната дейност на д-р Атанасова са в областта на кристалния растеж на минералите. В няколко основополагащи работи (3, 4, Докл. БАН, 9, 63, 2010 г.), както и в резюмета на доклади (A14, A15), изнесени на XIX конгрес на Международната минераложка асоциация през 2006 г. в Кобе, Япония, и на XXXII Международен геоложки конгрес през 2008 г. в Осло, Норвегия, са изложени доказателства за кристализационния генезис на коломорфни пиритови агрегати. Те са резултат от специализирани, много „тънки” изследвания, извършени със съвременни инструментални техники. Това са новости за световната минераложка наука. Въз основа на сравнителни изследвания на образци от български и чуждестранни находища (Кратово-Злетово, Македония, Магура Хондол, Румъния и Фрайберг, Германия) са изяснени строежа, ориентировката, текстурните особености, интерстициалните характеристики, както и макрохимичния състав на коломорфните пиритови агрегати, които са образувани при нормална кристализация от начални зародишни кристали.

Много същесвен е изводът, че сфероидалните пирити са формирани при относително ниски температури, и че техният хабитус характеризира условията на бърза кристализация. Не е ясно обаче, напълно ли се отрича възможността за образуване на коломорфни агрегати с радиален строеж от колоидни разтвори. С такова впечатление оставам от някои изводи на д-р Анасова (3, 4); за описаните примери е ясно, че са резултат от директна кристализация, но винаги ли е така? И ако има близки по текстурни особености коломорфни натечни пиритови агрегати, образувани от метаколоиди, ясни ли са разделителните фактори, определящи различен генезис? И само целият комплекс от специализирани изследвания ли може да ги разграничи? Може ли да се говори и за някакво влияние върху морфологията на пиритовите агрегати от микропримеси на някои химични елементи, например от арсен; във всички изследвани образци има повишено съдържание на този елемент.

Много интересни са изследванията за влиянието на вместицата минералите среда върху минералогията на кристалите при едновременен растеж на две минерални фази: финоиглест пирит – едрористален калцит (25), скелетен галенит – (халцедон + могоанит) в находище Маджарово (12), игловидни марказитови и пиритови кристали в ахатови кварц-халцедонови агрегати, в района на Карагъоз дере, Кърджалийско (22). Установено е влиянието на физичната анизотропия на кристализационната среда – например морфологията на вместиците минерализацията пукнатини за формирането на двустранно-симетрични метасоматични пиритови агрегати в находище Елаците (21). Разгадан е механизма на образуване на уникални метасоматични пиритови агрегати с различни текстури, заместващи радиално-лъчести и концентрично-зонални пироксенови агрегати в скарни от Маданските Pb-Zn находища (17). Установени при сравнителни изследвания са два типа дендритно развити скелетни галенитови кристали в асоциация с коломорфен сфалерит, образувани в свободно пространство от нискотемпературни разтвори при бърз дифузионен растеж и ограничено зародишообразуване; изследвани са образци от находища в Белгия, Горна Силезия, Централен Кавказ и Ерма река, Мадански руден район (A9, A10, A16). Изучена е морфологията и състава на златото в находища от различен генетичен тип. Установени са условията на растеж на самородното Au в находище Челопеч, нарастващо в малки празнини, пукнатини и междузърнови пространства. Характеризирани са необичайни нишковидни форми на самородно Au от находище Елаците, дължащи се на образуване от силно преситени хетерогенни кипящи разтвори. Трябва да се посочат и новите данни за морфологията и химизма на минералите от тетраедрит-тенантитовата редица с повишено съдържание на Zn (24, A20). Направено е много ценно обобщение на съществуващата информация за текстурите и морфологията на рудните тела и основните контролиращи фактори в Pb-Zn находища от Маданския район (23, 35, A7); тези и други

данни за морфологиата на жилните орудявания, прожилково-щокверковите зони и метасоматичните скарнови тела със сигурност ще играят важна роля за успешното разработване в бъдеще на находищата в Маданския район.

Силно застъпено направление в научната дейност на д-р Атанасова е изследването минералогията на околната среда. (5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 20, 26, 28, 29, 30, 31, 32; абстракти А2, А4, А11). Тук трябва да се подчертае значението на задълбочените и познания и приносите, които прави при изясняване на кристалния растеж и морфологията на минералите при неравновесни условия, за работите и, свързани с изследването особеностите на растеж и разтваряне на минерали при екзогенеза, за влиянието им върху околната среда. Получени са нови данни за природни реакции, които протичат при промяна на сулфидни минерали и отпадъчни продукти от миннодобивната и преработвателната промишленост, при атмосферни условия. Изследванията са направени от Р. Атанасова в сътрудничество с испански учени с лабораторни количествени експерименти в Барселона; изследвани са процесите на повърхностно окисление на неравновесни кристални форми на пирит (18) в лабораторни условия, наподобяващи природните; характеризирани са новообразувалите се силно разтворими минерали и тяхното влияние върху околната среда. Значимостта на научните изследвания на Р. Атанасова в областта на минералогията, особено на рудните минерализации, модерните подходи на изследване, я правят желан участник в редица мултидисциплинарни научни колективи, разработващи проекти и с голяма практическа стойност. Тя е отговорен изпълнител и нейното място в тези колективи е ясно; то се откроява във всяка една от колективните публикации. В една от най-интересните работи (5) са отразени резултатите от изследването на влиянието на минно-добивните работи върху околната среда в долината на р. Ерма, Мадански руден район. Изследването е много ценно, защото е успешен опит за създаване на модел на комплексно изучаване, поради наличието на различни замърсители – минни галерии, рудни отвали, обогатителна фабрика, хвостохранилище. В проучванията участват минералози, геохимици, хидрогеолози, ботаници, технолози. Установени са източниците на замърсяване, значението на окислителните процеси, огнищата на замърсяване на водите с тежки метали, наличието на много високи съдържания на Mn, характерна геохимична аномалия за района; източници са силикатни и карбонатни минерали в орудяванията. Изяснена е ролята на минните изработки, които дренират повърхностните води, взаимодействащи активно със сулфидното орудяване.

Много съществени са и резултатите от комплексните изследвания на българо-френско-белгийски екип от учени. Изучени са минераложките и геохимичните характеристики на почви, седименти и отпадъчни материали (6, 26, А4) при съответно картиране в района на Комбината за цветни метали (КЦМ) край Пловдив. Изпъква поредица от новости, както за

минералогията, така и за геохимичното поведение на редица химични елементи в изследваните продукти; описани са за първи път новообразувани силно разтворими Fe и Cu-сулфатни фази в отпадните продукти от депата на КЦМ – източник на опасно вторично замърсяване; описани са морфоложките типове на установената самородна сяра; изследвани са особеностите на минерали от халкантитовата, мелантеритовата и халотрихитовата група (20); открити са редица редки минерали – халкоцианит, бонатит, сидеротил, апжонит, дитрехит и др., повечето от които не са установени в естествени, природни находища в България. Заслужава си едно по-пълно, специализирано изследване на тези минерални видове от д-р Атанасова и доц. Т. Керестиджиян, за условията, които способстват появата им, за тяхната същност, с коментар – до каква степен те могат да се отнесат към техногенните продукти, или все пак са чисто природни образувания, или симулират условия, които могат да се приемат за природни. Интересна новост е изясняването на ролята на новообразуваните минерали за ремобилизацията на тежките метали в района (10, 26). Определени са физико-химичните параметри на променителните процеси в депата за отпадъчните продукти в комбината. Към приносите от тези изследвания могат да се посочат още: установяването на миграционните форми на тежките метали и As в подземните и повърхностните води (32), в почвите и отпадъците (6, 7), влиянието им върху микробиологичните видове (8, 9, 15), както и извършеното моделиране, чрез което са определени формите на присъствие и поведението на елементите в дълбочина на почвите и ролята им като вторичен източник на замърсяване (9).

Не мога да не подчертая, че д-р Атанасова притежава завидна компютърна грамотност. Още в първите и публикации през 1999-2000 г, заедно с доц. Керестеджиян, обосновават преимуществата на съвременните електронни средства за съхранение, достъп и обработка на специализирани минераложки и кристалографски данни и професионални програми при решаване на конкретни научно-изследователски задачи. Те демонстрират нов подход, чрез създаване на интерактивни средства с VRML 2.0 и рационализиране на кристалографските програми на E. Dowty SHAPE и Atoms, за изследване на химично-кристалографски сценарии (1, 2). Очевидно, отличното познаване и използване на различни професионални компютърни програми е един съществен фактор за значимостта на научните изследвания на Р. Атанасова.

Заклучение

Няма да изброявам отново приносите в научната дейност на д-р Атанасова. Смятам, че съм засегнал по-голямата част от тях в прегледа на публикациите и по-горе. Тя е отличен кристалограф и минералог, със собствен почерк, изобретателен експериментатор, изключително пунктуален изследовател, начетен професионалист, стремящ се да опознае

максимално добре специалната научна литература и постиженията, по възможност, на всички изследователи, имащи дан по проблемите по които тя работи. Отлично информирана е, следи новостите, учи се непрекъснато, познава професионално и може да използва всички достъпни модерни методи за изследване в областта на кристалографията, минералогията и геохимията. Публикационният и изказ е ясен и точен. Д-р Атанасова е мислещ, логичен учен-изследовател. Работил съм с нея, познавам доста от по-ранните и кристалографски и минераложки работи. Впечатлен съм от стремителния и напредък и голям научен потенциал. До голяма степен много от изброените дадености се дължат на изключително ползотворното стажуване и сътрудничество със известния български учен – кристалограф и минералог, проф. Иван Бонев, един забележителен ментор.

С удоволствие предлагам на Уважаемото научно жури да оцени по достоинство научно-изследователската работа на гл. ас. д-р Радостина Георгиева Атанасова и да и присъди академичната длъжност „Доцент” в Геологическия и-т „Стр. Димитров” при Българската академия на науките.

София, 04.10.2011 г.

Рецензент:


/В. Арnaudов/