

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационния труд
представен за придобиване на образователната и научна степен „доктор”
по професионално направление 4.4. Науки за Земята,
научна специалност Минералогия и кристалография,
автор: гл. ас. **Валентин Йорданов Ганев**
на тема: „**LA-ICP-MS аналитичен подход за изотопни изследвания на твърдофазни
геоложки обекти**”

Рецензент: **проф. д-р Ирена Пейчева**, Геологически институт при БАН,

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и/или научно-приложно отношение.

Дисертационен труд на Валентин Ганев „LA-ICP-MS аналитичен подход за изотопни изследвания на твърдофазни геоложки обекти” представя резултатите от съвременно изследване на геоложки твърдофазни обекти с разработване на методики за приложения на една от най-бързо развиващите се аналитични техники - LA-ICP-MS. Този аналитичен метод е относително млад (от 80-те години на миналия век) и перспективите пред него са огромни – особено в развитието на приложенията му и/или тяхното оптимизиране. Обектите на изследване могат да бъдат от различни научни области (археология, криминология, екология), но представеният труд е концентриран върху геоложки обекти – техният елементарен и изотопен състав. С откриването на лабораторията за LA-ICP-MS в ГИ-БАН (апаратура, закупена по Инфраструктурен проект на НФНИ в консорциум с ГГФ-СУ, ИМК-БАН и НАИМ-БАН), бе разкрита възможност за използването на аналитичните данни от този метод за решаване на разнообразни актуални геоложки проблеми за възрастта на геоложките единици и произхода на изследваните скали, за макро- и микроелементния състав на скали и минерали, включително и на такива, представляващи минерални суровини. Подобряването на подходите и конкретните аналитични условия са от интерес както за геоложката наука и практика, така и за по-широк кръг учени (включително химици и физици), ангажирани с LA-ICP-MS анализи. развитието на методиките, разширяването и оптимизирането на приложенията определят актуалността на представения труд в научно и научно-приложно отношение.

2. Познаване на състоянието на проблема и творческа оценка на литературния материал.

Дисертационният труд е структуриран по начин, даващ възможност за първоначално запознаване с методичните/експериментални проблеми. Особено детайлно и задълбочено са представени основните принципи на работа на лазерната система (LA), като система за пробоподаване и на масспектрометъра (ICP-MS). Тази глава от работата е базирана на богат литературен материал, като приятно впечатляват критичният поглед и подборът на информация, показващи желание за изясняване на физическите процеси, които протичат в различните елементи на системата. Стилът на писане показва личното отношение на докторанта към верността на написаното (остава

впечатление, че не просто е представил основните формули, а сам ги е проверил, преди да ги включи в текста на дисертацията си).

Познаването на състоянието на проблемите при геохимичните анализи на скали и циркони личи и от предложените нови подходи за подобряване на коректността и точността на анализите.

3. Избраната методика на изследване може ли да даде отговор на поставените цел и задачи на дисертационния труд?

Дисертационният труд има за цел да оптимизира възможностите и ефективността на LA-ICP-MS като самостоятелен аналитичен инструмент за геохимични и геохронологички изследвания, поради което методиката включва: а) (критичен) анализ на съществуващата информация, аналитични протоколи и програми за обработка на аналитичните данни; б) подбор на оптимални условия за анализ с промяна на една от променливите (аблационна клетка), което налага промяна и на други променливи за оптимизиране на газовите потоци; в) обработка на данните с различни програми и корекции за различни ефекти по време на измерванията. Така подбраната методика се прилага първоначално върху страндартен референтен материал и направените изводи могат да се приемат за достатъчно убедителни за конкретния подбор от променливи, програми и стандарти. Въпреки че не е изчерпан наборът от предлагани аблационни клетки, стандарти и програми за обработка (както вече споменах методът се развива непрекъснато), или пък на оптималните условия за анализ, най-ценното в представения труд е креативният подход към резултатите и предлагането на нестандартни решения за подобряване точността на анализите – чрез използване например на по-разпространения изотоп на титана ^{48}Ti при анализите на циркони, или на матрично идентични стандарти (стопилки на скални стандарти в литиев тетраборат при анализ на средни проби от скали).

Във всички случаи на направени изводи за подобрени протоколи на изследване с LA-ICP-MS в последствие те са приложени за конкретни геоложки обекти, което потвърждава възможността за използването им при геоложки изследвания и повишава научното и научно-приложното им значение.

4. Аналитична характеристика на представителността и достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд.

Основните приноси на дисертацията са насочени към оптимизиране на възможностите и ефективността LA-ICP-MS за геохимични изследвания и се базират на световно признати стандартни материали, чиято представителност не подлежи на съмнение. При прилагането на вече оптимизираните протоколи към нови геоложки обекти са използвани добре охарактеризирани материали с описания на петролого-геохимичните им особености и регионално-геоложко положение. И в този случай материалите не будят съмнение, а изследванията са приложени за решаване на конкретни геоложки научни проблеми.

5. В какво се заключават научните и/или научно-приложните приноси на дисертационния труд:

Резултатите от изследванията са представени в три основни части, в две от тях с оригинални научни приноси, които бих формулирала като подобряване методите на

изследване, получаване и доказване на нови факти и получаване на потвърдителни факти. Използването на LA-ICP-MS при решаването на все повече геоложки въпроси определя значимостта на дисертационния труд за науката и практиката, като приложението на основните резултати ще зависи от публикуването им във високо-импактни научни списания. Интересът към тези резултати не буди съмнение, а превръщането на LA-ICP-MS метод на изследване в самостоятелен подход при анализа с достатъчно добра точност на микроелементите и главните оксиди в скалите и минералите ще намали цената на анализите и ще повиши практическото значение на метода.

6. До каква степен дисертационният труд и приносите са лично дело на кандидата?

Личният принос и индивидуален подход на докторанта в предложените възможности за оптимизиране на LA-ICP-MS изследвания са безспорни. При решаването на конкретните геоложки въпроси той предполагам е бил насочван от научния си консултант и колеги-геолози, с които е работил в екип, но личат неговото лично отношение и участие в интерпретирането на резултатите.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията, в които са отпечатани, цитирания.

Публикациите по темата на дисертацията са основно в кратки статии и резюмета, но напълно покриват изискванията на Закона за развитие на академичния състав и Правилника за неговото прилагане в ИМК-БАН. Препоръчително е публикуване на резултатите в световната геоложка литература, което да отговори на високото ниво на изследването и повишения интерес към темата на дисертацията, както и на възможностите на докторанта.

8. Резултатите от дисертационния труд използвани ли са вече в научната практика, има ли постигнат пряк икономически или друг ефект?

Публикуването на резултатите от изследването на конкретни геоложки обекти с използване на предложените оптимизирани/подобвени методики за LA-ICP-MS анализи показва бързото въвеждане в практиката на основните резултати от дисертацията.

9. Критични бележки, въпроси и мотивирани препоръки за бъдещо използване на научните и/или научно-приложните приноси.

Критичните бележки към дисертационния труд са предимно към начина на цитиране на публикуваните данни и диаграми. За рецензента е неудачен изборът на номера/цифри при цитиранията в дисертацията. Объркващо е цитирането в началото на дискусията по определен проблем на една или повече работи (понякога разглеждащи различни негови аспекти), след което следва представяне и анализ на основните виждания на един проблем без уточняване, кой какво е казал и какъв е личният принос на дисертанта към написаното. В част 2 почти липсват цитати, вероятно защото докторантът приема написаното за отдавна известна истина, но коректността изисква да се посочи използваният източник и да се напомня, че това не са собствени данни.

Липсват цитати и при ползването на множество фигури в тази част на дисертационния труд (фиг. 1, 2, 3, 4, 5, 6 и др.). Дори и при модифициране на използваните от други публикации фигури е необходимо да се посочва източникът (фиг. 7 - 21). Липсват цитати и при интерпретиране на конкретни аналитични данни, като цирконовите CL изображения и разпределението на редкоземни елементи в анализирани кристали.

Дисертационният труд е написан на добър език, а техническите грешки са достатъчно малко за да не пречат на прочитане на работата (най-честата грешка е липса на запетайки при отделяне на подчинени изречения). Неприятно впечатление оставят обаче «кратките» изписвания на изотопите (напр. 208, още повече, че в част 2 е посочено къде и как се изписват Z и A). Същото се отнася и за изотопните отношения, които се появяват само като цифри в текста, таблиците и фигурите в части 3 и 4 (напр. 206/238, 6/8, 207/206). В цялата работа се появяват съкращения на английски, които първоначално трябва да се въведат като такива (напр. HP/LT; MP/MT), или пък въведеното съкращение е на английски, а пояснението му е на български (за да се разбере значението на английските букви се очаква да се изпише и терминът на същия език). В някои таблици са оставени твърде много знаци след десетичната запетая, което е неправилно, защото се свързва със съответна точност на анализа (таблица 4; таблица 8 – напр. Hf съдържание в ppm). Изключването на началните измервания на изотопите и съответните изотопни отношения от спектъра, който се избира за обработка е известен факт, а в редица лаборатории повърхностният слой се изпарява, преди същинското начало на анализите. CL и BSE изображенията на цирконите се използват само за ориентиране при избора на позициониране на аблационните кратери при геохронологичките анализи, а всички геолози са обучени да мислят пространствено в курсовете по кристалография и минералогия.

Въпросите към работата са следните: Как е изчисляван коефициентът на корелация при геохронологичките анализи и използването на различните програми за обработка на аналитичните данни? Какво включват представените погрешности на индивидуалните LA-ICP-MS анализи? Какво е обяснението на вариациите в индивидуалните възрастови определения на цирконите от Белоречката литотектонска единица (от 363.1 ± 17 Ma до 305 ± 13 Ma) и за коя част от единицата се отнасят те? Смята ли докторантът, че възрастта на всички метагранити от района на Бяла река е 327 ± 3 Ma? Данните за цирконовия стандарт Pengele (фиг. 22) по литературни източници ли са или са резултат от собствени измервания?

Отправените критични бележки и препоръки не намаляват достойнствата на представения дисертационен труд, който напълно отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и представя един подготвен и задълбочен изследовател с оригинални решения по актулни геоложки въпроси. Авторефератът съответства на текста на дисертационния труд и отразява неговите основни положения и научни приноси. С удоволствие изразявам положителното си становище за дисертационния труд и препоръчвам на Научното жури да присъди на Валентин Ганев образователната и научна степен „доктор”.

30.12.2013 г.

проф. д-р Ирена Пейчева: