

## РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор” по професионално направление „4.4. Науки за Земята” по научната специалност „Минералогия и кристалография”

Автор на дисертационния труд: редовен докторант Елена Славчева Тачева, ИМК „Акад. И. Костов” – БАН

Тема на дисертационния труд: **„Минералого-геохимична характеристика на акцесорни минерали от Петроханския плутон”**

Рецензент: проф. дгн Ангел Йорданов Кунов, Геологически институт „Стр. Димитров” – БАН

### **1. Професионални биографични данни**

Елена Славчева Тачева е родена на 13.04.1973 г. в гр. София. През 2002 г. завършва магистратура по геология със специалност „Петрология и литология” в СУ „Св. Кл. Охридски”. От 2006-2011 г. е редовен докторант по специалност „Минералогия и кристалография” в ЦЛМК „Акад. И. Костов”. Отчислена е с право на защита и от 01.06.2011 г. е назначена като геолог в ИМК „Акад. И. Костов” – БАН.

### **2. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и/или научно-приложно отношение**

Неоспорима е актуалността на мястото и значението на акцесорните минерали в изучаването на еволюцията в развитието на магмите и особено на смесването на магми. Въпросът със смесването на магми се радва на особен интерес в световната геоложка литература (вкл. и в България) в последните десетилетия, като се обогатява и с експериментални изследвания. Изследването на акцесорните минерали и съдържанието на редки елементи в тях имат важна теоретична стойност и в генетичен план.

### **3. Състояние на проблема и отношение на кандидата**

Елена Тачева е запозната в детайли с различните въпроси относно акцесорните

минерали. Това означава добра литературна осведоменост, което се подкрепя както от дългия списък от специална литература, така и от творческото прилагане при нейните изследвания и оформянето на научните публикации и дисертационния труд. Желателно е в бъдеще да използва и цитира повече български автори, занимавали се с разглежданите акцесорни минерали.

#### **4. Аналитична характеристика на дисертационния труд**

Дисертационният труд остава добри впечатления със стегнатост на изложението, съразмерно отношение на разделите, избягването на излишни текстове, насищане с таблици, диаграми и снимки. Въведението е кратко, ясно и насочващо към конкретните обекти на изследване с акцент върху разпространението и значението на процесите на смесване на магмите. Представена е целта на дисертационния труд и какви задачи са решени.

„Геоложко положение и изученост” е необходим раздел, в който Петроханския плутон е описан пестеливо, включително и неговия строеж с данните за възрастта. За пълнота може би още тук трябваше да проличи отношението на докторантката към тези въпроси.

Рецензентът смята, че частта 2.3. в същия раздел е трябвало да бъде изведена като самостоятелен раздел след „Въведение” и съобразно с важността ѝ да бъде по-широко разгледана. Следва да се отбележи, че докторантката уместно представя своята позиция за смесването на магми.

Методите на изследване са описани достатъчно пълно (даже при някои с големи подробности).

Разделът „Теренни наблюдения, петрографски и геохимични характеристики на изследваните скали” е единият от трите основни на изложението. Описанията и характеристиките са сполучливи и съдържателни, подкрепени с подходящи илюстрации. Добро впечатление прави отразяването на промени, свързани с хидротермална дейност. Мафичните магматични включения са разгледани като важен индикатор на смесването на магми. Логични генетични разсъждения водят до преположение, че базичната магма се е инжектирала сред гранодиоритите в няколко импулса и то в различно време с нееднаква степен на застиване. Хибридните скали са

показани в естествени разкрития с взаимоотношенията както между тях, така и с вместващите скали. Резултатите от процесите на смесване и взаимоотношенията между базични и кисели скали е онагледено заедно с характеристиките на минералите, в т.ч. и акцесорните. За базичните дайки се допуска, че някои от тях са служили за подхранващи канали, по които базичната топилка е постъпвала в зоната на смесване на магми. Много интересни са включенията с калцит, епидот, титанит и циркон, както и описанието на амфиболов порфир с пукнатини, запълнени с калцит, актоинолит и титанит. Хубави констатации и повод за разсъждения.

Геохимичните характеристики на изследваните скали са убедителни както с обхвата и представите, така и с диаграмите. На базата на установените трендове и аномалии са направени изводи, подкрепящи смесването на магми, но и невъзможността с геохимичната характеристика на скалите да се разграничат процесите на магмена диференциация и асимилация от тези на смесване.

Разделът „Минералого-геохимична характеристика на апатити, циркони, магнетити и илменити от скалите на Петроханския плутон” е развит с изходната позиция за малките количества на акцесорните минерали и изключителната им чувствителност към еволюцията на магмите. Подчертава се, че те като концентратори и носители на елементи-следи и редки елементи са много подходящи за геохимични и изотопни геохронологички изследвания. За представянето на акцесорните минерали е използван оригинален подход: от обща характеристика по литературни данни към конкретната им характеристика за Петроханския плутон по собствени и литературни данни. Този раздел е написан увлекателно и с необходимата детайлност. Направените изводи за всеки от акцесорните минерали, установените и тълкувани закономерности, са чудесен атестат за Елена Тачева. Те показват не само правилен подход, но и индивидуалност при изследванията, обосновката и обясненията на резултатите. Освен това тя изтъква трудността за решаване на някои въпроси и необходимостта от нови изследвания.

В „Геохронологички изследвания” резултатите за цирконите са сходни с предишни данни (с участието на Е. Тачева). Нови данни утвърждават по-младата възраст на по-базичните скали. Изследванията на титанити от спесартитовите дайки определят възрастта на последните на  $275.21 \pm 13$  Ma, което според докторантката

потвърждава по-късния им произход от процеса на смесване. Явно този резултат и изводите подлежат на внимателно обсъждане, защото в раздел 4 при описанието на базичните дайки авторката изказва противоречива възможност някои от тези дайки „да са служили за подхранващи канали, по които е постъпвала базичната топилка в зоната на смесване на магми.”.

С раздел 7 „Обобщение на резултатите и изводи” Е. Тачева прави много точен анализ на резултатите от изследванията си и представя изводи с които убеждава в необходимостта от извършеното, от правилността им и в значението от поставените и решените въпроси от дисертационния труд.

Последният 8 раздел представя приносите на авторката според нейните виждания.

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

Рецензентът приема изведените от Елена Тачева собствени приноси, като смята, че те са представени точно, сполучливо и реално, без да се прекалява с многословие. Научните приноси могат да бъдат обобщени по следния начин:

- смесването на базична и кисела по състав магма в еволюцията на Петроханския плутон се доказва в естествени разкрития и от петрографската характеристика на мафичните магмени включения и промяната им в хибридните скали;

- акцесорните минерали (апатити, циркони, титанити, илменити и магнетити) притежават важни особености: обоснована е индикаторната роля на стронция от апатитите при смесването на магми; отношението  $Zr/Hf$  в цирконите указва характера на източника на магмата, а това на  $Nb/Ta$  с по-високи стойности при хибридните диорити е резултат от смесването на магми; доказани са аномално високи съдържания на U, Th и REE в цирконите от магмените скали с базичен и среден състав;

- потвърдено е по-късното внедряване на базична (габрова) магма чрез геохронологско датиране на циркони и титанити;

- новост е и характеристиката на морфологията на кристали на акцесорни

минерали (особено на апатит и циркон) от Петроханския плутон (допълнение на рецензента).

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

Рецензентът оценява като безспорна индивидуалността на докторантката при изследванията и съставянето на дисертационния труд, което беше подчертано и с убедителното ѝ представяне на предварителната защита. Трябва да се спомене ролята на научния ръководител и консултантите, заедно с другите съавтори на публикациите. Може да се приеме, че изведените приноси са лично дело на Елена Тачева, а в колективните решения участието ѝ е равностойно с останалите.

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

Докторантката има 6 научни публикации в колектив, в 3 от които е първи, в две – трети и в една четвърти автор. Публикациите са в „Сборник разширени резюмета” от конференции на Бълг. геол. д-во и една е под печат в „Доклади на БАН”. Участвала е в 4 конференции в България и в една в чужбина като съавтор на 2 доклада. Една колективна работа е цитирана в 3 публикации. Авторката е пропуснала да спомене цитиране на две колективни публикации ( Tacheva et al., 2006; Peytcheva et al., 2006) в „Обяснителната записка към геоложката карта на България в М 1: 50 000 – картен лист Берковица”.

Публикациите са в периода 2006-2009 г. и отразяват насоките, предварителните резултати и други важни теренни и лабораторни постижения, залегнали в основата на дисертационния труд. Последната статия (под печат) е с нови данни за кристализационните процеси в Петроханския плутон, като може да се каже, че работата върху дисертационният труд е един от източниците за тях.

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

Засега не може да се говори за някакъв особен или икономически ефект, свързан с резултатите от дисертационния труд. Наличието на цитирания на публикации в

процеса на работата по него, са несъмнени индикации за интерес към проблема като цяло и в измеренията на Петроханския плутон, с използване на научните обосновки, доводи и постижения. Най-убедителен пример е приложението в споменатата по-горе геоложка карта.

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

Необходимо е било по-голямо внимание при последната редакция на работата. Рецензентът е предал на авторката списък с грешки от различно естество.

При някои от фигурите (3, 12 и др.) надписите са на английски език, обяснителният текст и този под фигурите – на български език. На фиг. 12 освен това въведените обозначения на английски език се оказват излишни. Част от фотоснимките са с нечетливи надписи (напр. фиг. 11). Рецензентът не смята за правилно изписването с главни букви на нарицателни имена (напр. „Алпийски магмени скали”). Номерирането на таблиците не е коректно и не е съобразено с последователността на текста (напр. след цитирането на табл. 13 в текста е включена табл. 25). На основната геоложка карта (фиг. 2) има наставяне на надписи на местата на проби (вероятно Е 95) и два пъти нанесена Е 96 – 2, 3, 4.

Като методичен пропуск в теренните работи може да се отчете недостатъчният брой точки на описание и опробване, голямото разстояние между профилната линия по р. Бързия и тази южно от с. Спанчевци. С други думи, изучаваната площ не е покрита с повече точки, а в телата с габро такива липсват (изключвам точки, цитирани по други автори).

В дисертационния труд не навсякъде е спазена хронологията на изследванията и цитиранията на отделните автори.

В проба Е 96 – 4 от гранит е споменат гранат „нетипичен за тези скали”. Това е интересен случай, който предизвиква към анализ и разсъждения. В този смисъл и като препоръка в бъдещите работи е целесъобразно да не се остава само с констатация, а да се търси обяснение.

Докторантката е включила за апатита и титанита две важни фигури по Костов (1993), проследяващи кристалогенетичните тенденции. Като продължение може да

направи опит въз основа на тях да обясни тенденциите на тези акцесорни минерали в Петроханския плутон.

В раздела „Геолошко положение и изученост” се отбелязва, че номинираната от Стр. Димитров „Диабаз-филитоидна формация” е преименувана по-късно на „Диабаз-филитоиден комплекс”. Всъщност през 1970 г. Ст. Бояджиев прави литолого-стратиграфска подялба и предлага единицата „комплекс”.

#### **10. Авторефератът правилно ли отразява основните положения и научните приноси на дисертационния труд?**

Авторефератът напълно и точно отразява всички основни положения на дисертационния труд и представя приносите. Положително решение е направеното на последната страница резюме на английски език.

#### **11. Заключение**

Представените от докторант Елена Тачева документи за защита на дисертационния труд „Минералого-геохимична характеристика на акцесорни минерали от Петроханския плутон” и качествата на цитирания труд са потвърждение, че тя отговаря на изискванията на ИМК „Акад. И. Костов”, съобразени със Закона за развитие на академичния състав в България и Правилника за неговото приложение.

Критичните бележки и препоръките в никакъв случай не влияят на общата оценка на труда и не омаловажават постиженията, а са добронамерени с цел да бъдат полезни за Е. Тачева в бъдещата ѝ научноизследователска дейност.

Целенасочената изследователска дейност на кандидата, високото качество на дисертационния труд с нови факти, научни постижения и приноси, дават основание да предложи на уважаемото научно жури положителното ми мнение, че геол. Елена Славчева Тачева заслужава да ѝ бъде присъдена образователната и научна степен „доктор” в научното направление „4.4. Науки за Земята”, научна специалност „Минералогия и кристалография”.

20.07.2013 г.

Рецензент:

(проф. дгн Ангел Кунов)