

## РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност „Геология и проучване на полезни изкопаеми“

Автор на дисертационния труд: Билгин Наджи Видинли – СУ „Св. Климент Охридски“, Геолого-географски факултет, Катедра „Минералогия, петрология и полезни изкопаеми“

Тема на дисертационния труд: Минералогия и генезис на златно-полиметалните орудявания Сребрен и Писани скали, Западни Родопи

Член на Научното жури: доц. д-р Желязко Костадинов Дамянов – Институт по минералогия и кристалография „Акад. Иван Костов“ - БАН

Представеният от Б. Видинли дисертационен труд се отнася към една област на постоянно нарастващ интерес в света от страна на изследователи, проучватели и технолози – изучаването на минералого-геохимичните, геоложките и генетичните особености на минерализациите на злато в различни геоложки обстановки с цел както неговото ефективно и интензивно извличане, така и разработването на базови критерии за успешна локализация на нови промишлени концентрации. След няколкото обобщителни работи (монографии) за добива, находищата и георесурсите на злато у нас, само през последната година това е втората дисертация, посветена на подобна проблематика и то върху почти неизвестни за геоложката общност и слабо изучени обекти – златно-сребърните орудявания в Западните Родопи. Интересът към подобни обекти в България ще расте и затова ангажираността с тях на млади и висококвалифицирани изследователи е безспорно радостен факт.

**Актуалността** на представеното от Б. Видинли изследване е несъмнена и добре мотивирана от автора както от научна, така и от практическа гледна точка. Поставена е добре формулирана **основна цел** на дисертацията, чиято реализация се преследва с набор от методологично обосновани **основни задачи**. Един от главните елементи на декларираната изследователска цел („критерии за перспективността на района за добив на злато“, стр. 2) е убягнал от вниманието на автора както при формулирането на задачите, така и като целенасочен самостоятелен фрагмент (глава, раздел) на дисертационния труд. Очевидно този въпрос предстои да бъде осмислен и анализиран в бъдещи изследвания, макар в богатата на фактологичен материал дисертация да има достатъчно данни за извеждане поне на базови регионални търсещо-проучвателни и оценъчни критерии (напр. структурен контрол на орудяванията, околорудни изменения на скалите, метални асоциации, минералого-геохимични особености на окисните зони...).

Б. Видинли познава много добре **състоянието на изученост на проблема** с характеристиките, изследователските методики, генетичните интерпретации и моделните конструкции на находищата на злато у нас и в световен мащаб с особен акцент върху тези, свързани с интрузивни скали. В дисертацията са използвани 258 литературни източника (95 на кирилица и 163 – на латиница) с доминация на публикациите от последните 15-20 години, в т.ч. и всички настолни за рудоложката професия монографични обобщения на Рамдор, Смирнов, Бетехтин и колектив, Исаенко, Крейг и Воган, Рьодер и др. Той е детайлно запознат и с извършените през годините от различни колективи геолого-проучвателни дейности в района на Западните Родопи (7 фондови доклада). Те всъщност представляват основната налична база, върху която стъпват неговите изследвания, доколкото в публичната научна литература данни за орудяванията на практика липсват или са крайно оскъдни. В изключително стегнат, но силно информативен порядък авторът представя еволюцията в основните виждания и съвременното състояние на геоложка, геотектонска и металогенна изученост на Родопите, както и на района на Западните Родопи, където са локализирани орудяванията.

Изследователските резултати и научните приноси в дисертацията са базирани на **добре подбран материал** от над 160 образеца (късови и ядкови), несъмнено представителни за орудяванията, доколкото авторът е работил като геолог във фирмата, проучвала района. Ако това не е обект на фирмена конфиденциалност, добре би било в текста (и в бъдещи публикации) да се приложи списък и карта с местоположенията на използваните образци. Наред с адекватното опробване на проучвателната площ, Б. Видинли е овладял в много голяма степен методичния апарат на теренните изследвания, в т.ч. теренните и камералните геологопроучвателни дейности, геоложкото картиране и геохимичното опробване по вторичен ореол. Приложеният **комплекс от аналитични методи** е много добре подбран от гледна точка на поставените за решаване задачи и на апаратурното обезпечение в страната: оптична микроскопия (десетки изследвани аншлифи, дюншлифи и кварцови пластинки), химичен, спектрален, рентгенофазов, микротермометричен и микросондов анализи, LA-ICP-MS, анализ на стабилни изотопи на сярата. Оформянето и представянето на резултатите от аналитичните изследвания и тяхната адекватна интерпретация, съпроводена (когато е необходимо) с оценка на степента на достоверност на данните, са несъмнено доказателство за овладян методичен апарат и професионална зрялост на автора.

Основните **научни и научно-приложни приноси** в дисертационния труд на Б. Видинли според мен се изразяват в следното:

- Извършена е петрографска и минераложка характеристика на околорудните изменения на вместващите орудяванията скали. Установени са основните типове хидротермални промени, тяхното разпространение, връзка с рудните минерализации и метасоматична зоналност.

- С помощта на стандартни и модерни аналитични методи е направена характеристика с различна степен на детайлност на установените от автора рудни и нерудни минерали в находище Сребрен и рудопроявление Писани скали, в т.ч.: видова идентификация, размери, морфология, химичен състав (на повечето рудни минерали), структурно-текстурни особености (детайлно описани и много добре илюстрирани), относителни времеви взаимоотношения и генерации. Част от тези минерали (пиротин, косалит, лилианит, аргентит, шадлунит, магнетит) са нови за орудяванията. По мое мнение авторът се е справил много добре с характеристиката на минералите (особено рудните), като се имат предвид техните микроразмери, сложните взаимоотношения между тях и ограниченията на използваните аналитични техники.

- Определена е относителната последователност на минералообразуване и парагенетичната стадиалност на хидротермалното рудообразуване в находище Сребрен и рудопроявление Писани скали.

- Извършена е детайлна характеристика на самородното злато (размери, морфология, състав/пробност, взаимоотношения, продуктивни парагенези и стадии) в находище Сребрен и рудопроявление Писани скали. Установени са основните форми на присъствие на полезните компоненти (злато и сребро). Изследвани са детайлно с LA-ICP-MS микрохимичните особености на пирита (от 2 генерации) и арсенопирита като потенциални концентратори на основната част от финодисперсното („невидимо“) злато. Данните са статистически обработени, изведени са корелационни зависимости и честота на присъствие на елементите-примеси.

- Получени са нови данни за някои физикохимични характеристики на рудообразователните процеси (температура, соленост, изотопен състав на сярата). Несъмнено е овладяна методиката за микротермометричен анализ на флуидни включения в кварц.

- Предложен е приемлив за наличните до момента данни геолого-генетичен модел на рудообразуване в района. Генетичната класификационна принадлежност на изследваните обекти е отнесена към класа на свързаните с интрузиви златни системи: рудопроявление Писани скали се определя като типичен представител на "вместени в интрузива находища", а Сребрен – като „дистално находище“.

Дисертационният труд на Б. Видинли значително разширява нашите познания върху минераложките, геохимичните, петроложките и геоложките характеристики на златно-сребърните находища и рудопроявления в района на Западните Родопи и въобще за този клас на златорудните магмено-хидротермални системи у нас. Резултатите от неговите изследвания представляват солидна научна база както за бъдеща добивна дейност от находище Сребрен, така и за целенасочени търсецо-проучвателни дейности в региона.

Представеният дисертационен труд е **лично дело** на Б. Видинли и очевидно е резултат на неговите дългогодишни изследвания (с първа публикация по темата още през 2007 г.). Той е и първи автор на трите публикации по дисертацията, две от които са представени на национални научни форуми и публикувани като разширени резюмета в сборниците Geosciences 2007 и 2013, а една статия е под печат в Год. на СУ (2015). По мое мнение тези публикации отразяват в голяма степен основните резултати от дисертацията и професионалната геоложка общност у нас е запозната с тях. Но, разбира се, бих препоръчал представянето им и в специализирани международни списания. Още повече, че (както самият автор отбелязва неколккратно в текста) изследванията върху този тип находища в момента са особено актуални и върху тях работят активно редица водещи учени и колективи.

Бих искал да отбележа и очевидно успешното подпомагане на докторанта от страна на неговия научен ръководител доц. д-р В. Младенова, с чиято помощ през тази година сме свидетели на втора докторска защита в областта на минералогията, геологията и генезиса на златорудните находища в България.

Макар и твърде обемен (197 стр.), дисертационният труд на Б. Видинли не остави у мен впечатлението за претрупаност и излишна информация. Напротив, дисертацията е добре структурирана, многобройните аналитични данни са адекватно обработени и подходящо представени, а изложението и интерпретацията на резултатите са целево обусловени. Специално трябва да се отбележи много доброто графично оформяне на материала, който е богат на висококачествени цветни макро- и микроснимки с почти инструктивна рударска информация (текстури, структури, теренни особености и взаимоотношения), карти, разрези, обобщителни таблици, схеми, графики. Използваната стиллова лексика е много добра (почти без правописни грешки!), а професионалната терминология е напълно овладяна. Много редки са отклоненията от възприетите терминологични стандарти (напр. „окиси и хидроокиси“ вместо оксиди и хидроксиди; „впръслечно... орудяване“ вместо впръснато) или погрешни изрази като: „Морфологията на рудните тела в находище Сребрен са от жилково-впръснат тип“ (стр. 46).

**Авторефератът** отразява изцяло актуалността на проблема, поставените цели и задачи, състоянието на изученост на региона и орудяванията, използваните методични подходи и аналитичен апарат, постигнатите нови резултати, основните приноси на автора и главните изводи от изследването. Силно препоръчвам добавянето занапред в авторефератите на кратко резюме на дисертацията на английски език.

Към дисертацията имам няколко **забележки**, които целят не толкова да заличат доброто впечатление от безспорните постижения и професионалната изследователска зрялост на Б. Видинли, колкото да провокират у него стремеж към повече перфекционизъм в бъдещата му дейност, напр.:

- В заглавието на дисертацията авторът е нарекъл обектите на изследване **златно-полиметални**, което съвместено с разтегливото понятие *орудявания* по същество може и да не е грешно, но всъщност не отразява тяхната еднозначна металогенна и промишлена специализация. Защото става дума за **златно-сребърното** находище Сребрен и за **златното (+/- U)** рудопроявление Писани скали, а всички останали „полиметали“ са без практическо значение. Ако ще са орудявания, то поне да бяха **златно-сребърни** (иначе читателят с право очаква в текста голямо метално изобилие). Между другото, какво определение би дал автора на понятието „орудяване“ и защо не е използвал навсякъде в дисертацията ясни класификационни термини, като находище и рудопроявление.

- В уводната част на работата не успях да намеря авторско обяснение на въпроса защо е необходимо да се концентрира върху двата рудни обекта – находище Сребрен и рудопроявление Писани скали, откъдето идва и необходимостта да използва твърде широкото понятие „орудявания“ в заглавието на труда. Разбира се, това ни най-малко не намалява научните приноси на Б. Видинли, а тъкмо напротив: освен собствените минералого-геохимични изследвания на двата рудни обекта, авторът прави удачна сравнителна характеристика между тях и използва уместно данните за регионални генетични интерпретации и моделни конструкции.

- От методологична гледна точка по-логично би било стадиялният анализ (етапи, стадии, парагенетична последователност на минералообразуване) да бъде представен след описанието на минераложките особености, на които той се базира, но в дисертацията е обратното.

- Смятам за неособено удачно включването към **глава VII. Генезис** на детайлните методични описания и резултатите от микрометричните и изотопните изследвания. Те заемат повече от половината от тази глава, а реално отношение към генезиса на рудните минерализации имат само няколко изречения с интерпретацията на данните. Затова би следвало да се обособят като отделна глава.

- Макар самият автор да е наясно с номенклатурната подялба на слюдите (стр. 37), според която серицитът се определя като финозърнест **агрегат** от слюдopodobни фази (т.е. петрографски термин), той отъждествява мусковита със серицит (стр. 57). Лимонитът също не е минерал (стр. 28), а **агрегат** от финодисперсни хидратирани железни хидроксиди.

В дисертационния труд на Б. Видинли е представен разнообразен нов фактологичен и аналитичен материал, анализът и интерпретацията на който очаквано предизвиква дискусии и търсене на отговори на редица **въпроси**, напр.:

- Може ли според автора да се твърди обосновано, че „невидимото“ злато в изследваните рудни обекти е концентрирано в основните „заподозрени“ - пирит и арсенопирит, след като съдържанието му в тях по данните от LA-ICP-MS е много ниско?

- Какви основни доказателства/аргументи би използвал автора, за да докаже тезата си за генетична връзка между вместващия интрузив и златно-сребърните минерализации в района на Западните Родопи? Защото моделната аналогия в геологията е доста ненадежден инструмент, а сярата (по приведените изотопни съотношения) може да бъде от най-различен източник.

- На базата на получените резултати от настоящото изследване в какъв порядък авторът би подредил основните критерии за една успешна търсещо-проучвателна дейност за нови златно-сребърни рудни тела и находища в района?

В заключение, ако трябва да обобщавам, бих казал, че Б. Видинли притежава много задълбочени професионални познания, висока квалификация и несъмнена изследователска способност за анализ, синтез и целенасочена интерпретация на големи обеми от информация, бази данни и разнорангова фактология, което проличава навсякъде в дисертацията. В неговия дисертационен труд са представени резултатите от едно актуално, методически обосновано и оригинално изследване с безспорни научни и научно-приложни авторски приноси. Той отговаря напълно на изискванията на Закона за развитие на академичния състав и Правилника за неговото прилагане.

**Оценявам положително представения дисертационен труд и подкрепям присъждането на образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност „Геология и проучване на полезни изкопаеми“ на Билгин Наджи Видинли.**



24.11.2015 г.  
гр. София

Изготвил:  
/доц. д-р Ж. Дамянов/  
damyanov@clmc.bas.bg