

## Рецензия

от

доц. д-р Бойка Златева, ФХФ – Катедра „Аналитична химия“, Център по археометрия с лаборатория по консервация и реставрация,  
СУ „Св. Климент Охридски“

Относно: дисертационен труд за присъждане на научно-образователната степен „доктор“, област на висше образование 2. Хуманитарни науки, професионално направление 2.2. История и Археология (Археология – Методи в Археологията).

Маг. Ангелина Любомирова Пировска е представила в електронен вариант цялата необходима информация, съгласно действащата нормативна база (ЗРАСРБ, Правилник за прилагането на ЗРАСРБ, Правилник за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“ и Препоръчителни критерии при придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Кл. Охридски“).

### **1. Кратки биографични данни за кандидата**

Ангелина Пировска завършва висшето си образование през 2014 г. с магистратура по Археометрия към Софийски университет „Св. Климент Охридски“. Тема на дипломната ѝ работа е „Сравнителен анализ на керамика от ранната желязна епоха от района на Енергийния комплекс „Марица-Изток“ по данни от рентгенофазов, петрографски анализ и мас-спектрометрия с индуктивно свързана плазма и лазерна аблация“, което е показателно за интереса ѝ към археометричните изследвания още от студентските години.

Допълнително е завършила магистратура по Археология към Великотърновски университет „Св. Св. Кирил и Методий“ през 2008 г. с тема на дипломната работа: „Тракийските есхари VI-I в. пр. Хр.“.

От 2016 г. до 2023 г. е зачислена като редовен докторант към Катедрата по археология на Исторически факултет при СУ „Св. Климент Охридски“ – отчислена с право на защита с тема „Техника и технология на колористичната украса в праисторията“, ръководител доц. д-р Георги Мавров.

В момента Ангелина Пировска е уредник в Отдел „Праистория“ в Археологически музей „Марица-Изток“, град Раднево.

Кандидатът има широк професионален опит в теренните археологически проучвания – разкопки, теренни издирвания, наблюдения на различни места из страната, което

допълнително дава добра основа на всеки археолог, занимаващ се с археометрични изследвания.

За периода 2007-2024 г. кандидатът е съавтор в общо 7 публикации, от които три, публикувани в периода 2016-2024 г., са по темата на дисертационния труд, като за същия период има и участие в два национални научно-изследователски проекта.

Част от описаните в дисертацията резултати са представени като постерни и устни доклади на пет международни конференции.

## **2. Обща характеристика на дисертационния труд**

Темата е безспорно дисертабилна и привлекателна за учените, както българските, така и чуждестранните. Тя е особено актуална в последно време и това резонно се свързва с нарастващия брой археометрични изследвания и публикации, както за територията на съвременна България, така и за страните на Балканския полуостров.

Обикновено в една археометрична работа се цели датiranje на обектите, намирането на източника на използваната за направата на даден артефакт суровина, техника и технология на изработка, начините за консервация и реставрация на образците от културно-историческото ни наследство, както и развитие и приложение на аналитични методи, които са подходящи за изследване на даден артефакт.

В настоящия дисертационен труд са застъпени някои аспекти от археометричния анализ, а именно:

- определяне на видовете пигменти, съответно суровини, използвани за декорация на керамика през посочения период;
- да се определи рецептата и технологията за изработка на неорганичните пигменти;
- да се подберат и използват подходящи инструментални методи за анализ на неорганични пигменти

като основната цел на изследването е да се определи териториално, хронологично и културно разграничаване на гореизброените аспекти за територията на съвременна България през посочения в темата на дисертацията период.

Целта на дисертационния труд е добре поставена, като задачите за изпълнението ѝ са реалистични и отговарят за постигането на целта. Авторефератът правилно отразява и съответства на основните положения и приноси на дисертационния труд.

Една от най-важните предпоставки за започване на настоящето изследване е ограниченият брой археометрични анализи на неорганични пигменти по керамиката от праисторическата епоха, както и липсата на тяхното систематизиране.

Общо за анализ са предоставени 144 керамични фрагмента от Неолита и Халколита от различни археологически селища в България, като използваните методи са Раманова спектromетрия и Рентгенофазов анализ за голяма част от пробите. Допълнително са използвани Спектromетрия с Фурие-преобразование, Лазерно-индуцирана спектроскопия, както и микроскопско заснемане.

Използваните методи по същество са недеструктивни, като се отчита фактът, че за някои методи част от артефакта се разрушава, но пробата остава налична при необходимост евентуално за друг тип анализ.

Дисертационният труд е в обем от 422 страници, разделен в две части – Текст и Приложения. Текстовата част включва увод, пет основни глави, заключение и списък на 134 цитирани литературни източника, общо 170 страници. Приложенията съдържат 15 карти, 31 таблици, 6 графики и 144 табла. В Приложенията е дадена информация за резултатите от археометричните изследвания на пигментите и техния минерален състав, разпределението на изследваните керамични фрагменти от Неолита и Халколита на територията на Югоизточна Европа и в частност в България.

Литературният преглед (Глава 1) е обширен и демонстрира добрата информираност на кандидата, задълбочени познания по темата, както и способността да се борави критично с научната литература и фактите. Разгледани са последователно археометричните анализи на неорганичните пигменти, използвани за украса на керамика на територията на Югоизточна Европа. Представена е характеристика на основните минерали, използвани като пигменти, в зависимост от техния състав и съответно цвят.

Използваните инструментални методи са описани в Глава 2, като е дадено кратко обяснение на принципите на методите, техните предимства и ограничения при анализ на неорганични пигменти, използвани за украса на керамика.

В Глава 3 е обобщен предоставеният археологически материал, местонамирането на пробите, тяхната (археологическа) датировка, като резултатите от анализите са дискутирани в Глава 4. Глава 5 е базирана върху техниката и технологията на използваните пигменти за украса на керамика, начините на декорация и изпичане, като е направен опит за проследяване на тенденциите в разпространението на основните пигменти за посочения период.

Последната част от дисертационния труд е Заключение, където е направено обобщение на получените резултати от проведените археометрични изследвания.

### 3. Основни резултати и научни приноси

Рентгенофазовият анализ е приложен за анализ на 104 керамични фрагмента и 5 проби от суровина, като са анализирани общо 123 проби от пигмент. Установено е наличието на калцит и/или гипс за 17 проби от Неолита и Халколита от 3 географски района (за бял пигмент, нанесен като боя, или като инкрустация). Белият пигмент, нанесен като боя, е в комбинация с талк само през Неолита, а от Халколита две проби са охарактеризирани с апатит. За пробите от обект Козарева могила е установено наличието на арагонит, което до момента е отбелязано за първи път в България.

Не са установени жълтообразуващи пигменти, като кандидатът основателно допуска наличието на примеси в използвания калцит.

Червено-кафявият цвят (цветове) се дължи основно на хематит, докато за кафяво-черният цвят не е установен цветен пигмент, като идеята за получаването на този цвят е използването на умбра.

Раманова спектроскопия е извършена на почти всички проби, но за 50 от тях е установена липса на характеризиращи пикове, т.е. те не са информативни. За всички проби е установено наличието на кварц, за 57 – на калцит, за постигане на червен цвят са използвани желязо-съдържащи минерали, а за кафявия – манган-съдържащи.

До голяма степен анализите, проведени с ЛИБС на 27 проби, потвърждават направените изводи. Тук допълнително е направено изследване на връзката между Fe и Mn в керамичното тяло и пигмента, като е установена вариация в тяхното отношение в двата случая. Това позволява да се предложи техника на изработване на пигментите, използвани за декорацията.

Следват някои от научните приноси, които правят най-голямо впечатление:

- За първи път в България е проведено широкомащабно проучване на неорганичните пигменти, използвани за украса на керамика през Неолита и Халколита.
- Използвани са съвременни, добре подбрани инструментални техники, които дават максимална информация относно състава и технологията на изработка на пигментите.
- Извършена е значителна по обем изследователска работа, въз основа на която са направени изводи за състава, техниката и технологията на анализирани неорганични пигменти, използвани за украса на керамика през посочените периоди.
- За белия цвят използваният минерал е най-често калцит. Добавките от каолинит и доломит могат да се определят като регионални особености. Те са показателни за използването на разнородни локални находища на суровина. По-малко

позната и разпространена е технологията, включваща добавянето на гипс към белия пигмент.

- Рецептата за червения пигмент не се влияе от разликата в описаните техники на нанасяне, територията и периода, в които са датирани отделните керамични фрагменти.

Приносите на дисертационния труд могат да се охарактеризират като „Новост за науката“ и „Обогатяване на съществуващите знания“.

Към докторанта имам следния въпрос за дискусия и коментар:

За определяне на елементния състав на част от пробите е използван само ЛИБС. Направете сравнение на възможностите на РФА (Рентгенофлуоресцентен анализ) с ЛИБС, като изтъкнете предимствата и недостатъците на двата метода.

Също така препоръчвам, при натрупването на база данни, аналитичните резултати да се обработят с методите на мултивариационната статистика – клъстерен, факторен, корелационен и т.н. анализи.

В заключение, изразявам своята вътрешна убеденост, че Ангелина Пировска отговаря на всички изисквания на Закона за развитие на академичния състав в Република България и останалите нормативни документи. Във връзка с това препоръчвам на уважаемата комисия да гласува за присъждане на образователната и научна степен „Доктор“ на Ангелина Любомирова Пировска

София, 20.04.2024 г.

Подпис:

/доц. д-р. Бойка Златева/