

СПРАВКА

за оригинални научни приноси
от гл. ас. д-р Деян Лесигярски

представена за участие в конкурс за академична длъжност „доцент“ по професионално направление 4.4 Науки за Земята, за нуждите на секция „Земен магнетизъм“, НИГГГ-БАН, обявен в ДВ, брой 54 от 04.07.2025 г.

Настоящата справка представя кратко обобщение на научните и научно-приложните приноси въз основа на досегашната изследователска дейност на кандидата и предложените за участие в конкурса осемнадесет научни публикации. Шестнадесет от тях са публикувани в списания с IF и/или SJR в световните бази данни Web of Science и Scopus, а останалите две в национални издания с научно рецензиране (публикации с номера Г7-3 и Г7-13 от приложения списък). Научните публикации са излезли от печат в периода 2015-2024 г.

Научната дейност на кандидата включва интердисциплинарни изследвания в областта на археометрията – анализ на артефакти с археологическа и историческа стойност с помощта на инструментални физични и физикохимични методи, както и на химични методи. Използвани са техники, свързани с определяне на магнитна и немагнитна минералогия, както и на елементен състав на обектите на анализа. В резултат на проведените изследвания е разширена областта на приложение на магнитните и немагнитните методи в България, като е получена ценна аналитична информация и са изяснени важни въпроси, свързани с археологическото проучване на културното наследство. Тази научна дейност е в пряко съответствие с едно от основните приоритетни направления в научните изследвания, дефинирани в „Националната стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030 г.“, а именно приоритет „Културно-историческо наследство, национална идентичност и развитие на културата на обществото“.

Предвид интердисциплинарния характер на изследванията, който налага участие на разширен екип от специалисти, кандидатът оценява личния си принос към представените за рецензия публикации като: водещ за публикации В4-2, Г7-2, Г7-9, Г7-

10 и Г7-12; определящ за публикации Г7-5, Г7-6, Г7-7, Г7-8, Г7-13 и Г7-14; равностоеен за публикации В4-1, В4-3, В4-4, Г7-1, Г7-3, Г7-4 и Г7-11.

В зависимост от използваните методи и естеството на обектите на археометричния анализ, научните и научно-приложните приноси в представените публикации могат да се систематизират в четири тематични направления:

I. Изследване на керамични артефакти и археологически структури от изпечена/горяла глина с помощта на магнитни и физикохимични методи за характеризиране на ефектите от опалване/горене в миналото и връзката им с условията на околната среда

1. Като част от екипа на Палеомагнитната лаборатория при НИГГГ, кандидатът участва във всички етапи от разработването на методология за комплексен анализ на високотемпературната технология на производство на керамични артефакти и оценка на условията на опожаряване на археологически глинени структури (публикации **В4-1, В4-2, В4-3, В4-4, Г7-1**). В тези изследвания е използван широк набор от магнитни характеристики, като магнитна възприемчивост и честотно-зависима магнитна възприемчивост, изотермична и безхистерезисна остатъчна намагнитеност, хистерезисни параметри. Показано е, че магнитните характеристики на материалите от горяла глина (индикатори за вида на железните оксиди, както и за размера на магнитните частици) имат пряка връзка с условията на горене. Това позволява изграждането на хипотези за интензивността на опожаряване (**В4-1, Г7-1**) и влиянието на условията на околната среда върху процесите на горене (**Г7-1**). Магнитните характеристики, показващи наличието на ултра-фини (спулерпарамагнитни и еднодоменни) частици на магнитни оксиди на желязото са използвани като разграничаващи параметри за класификацията и характеризирането на керамични късове от различни стратиграфски пластове на многослойния археологически обект Глуките камъни (**В4-3**).
2. Кандидатът има съществен принос за въведената в България и усъвършенствана методология за определяне на максималните температури на изпичане/опалване на керамични образци и структури от изпечена/горяла глина (**В4-1, В4-2, В4-3, В4-4, Г7-1, Г7-2, Г7-3**). Първоначалната методология¹

¹Rasmussen, K.L., De La Fuente, G.A., Bond, A.D., Mathiesen, K.K., Vera, S.D. (2012) Journal of Archaeological Science 39 (6), 1705-1716

използва зависимостта на мас-специфичната магнитна възприемчивост на образците от температурата при стъпково нагряване с нарастваща стойност на температурата в лабораторни условия. Методиката е оптимизирана и допълнена чрез промяна на броя и продължителността на лабораторните нагрявания и включване на измервания на честотно-зависимата магнитна възприемчивост. Това позволява много по-добро прецизиране на експерименталните определения.

3. Магнитната методология за анализ на артефакти и структури от изпечена/горяла глина е приложена за изследване на редица керамични колекции и археологически структури с различна датировка **(B4-1, B4-2, B4-3, B4-4, Г7-1, Г7-2, Г7-3)**. Изведени са корелации между намагнитеността на насищане и максималните температури на изпичане на горели замазки от глинени структури и керамични изделия **(B4-1)**. Проведените магнитни анализи допринасят за изясняване на важен и недостатъчно проучен проблем, свързан с различните подходи към производството на керамика в ранната и късната желязна епоха в Тракия **(B4-3, Г7-3)**. Статистическата обработка на аналитичните данни за керамичния комплекс от желязната епоха от Глухите камъни позволява да се изгради съгласувана периодизация, приложима за синхронните обекти в Южна Тракия **(B4-3)**. Доказана е ефективността на магнитните методи за разграничаване на керамична продукция от различни периоди, разкрита при археологическо проучване на един обект **(B4-3, Г7-2)**, както и за разграничаване на продукция с различно битово предназначение **(B4-1, B4-2, B4-3, Г7-2)**.
4. В допълнение към магнитните методи за анализ на артефакти и структури от изпечена/горяла глина, за изследване на редица керамични колекции и археологически структури с различна датировка са използвани и спектрометрични методи **(B4-1, B4-2, B4-3, B4-4, Г7-1, Г7-2, Г7-3)**. Това са рентгенофлуоресцентен анализ (XRF), дифузна отражателна спектроскопия (DRS), рентгенова дифракция (XRD), сканираща електронна микроскопия, оптична микроскопия, раманова спектроскопия и др. Кандидатът има водещо участие при пробоподготовката и анализа с XRF. Направено е количествено определяне на макро- и микрокомпонентния елементен състав на повече от 330 керамични образци, включени в цитираните по-горе публикации. Мултидисциплинарният подход – комбинираното използване на магнитни и

(гео)химични методи за изследване на археологически материали от горяла глина – дава възможност за по-пълно и детайлно характеризиране на материалите, което от своя страна позволява изграждането на обосновани хипотези относно класификацията и технологичното групиране на изследваните останки **(B4-2, B4-3, Г7-2)**.

II. Приложение на магнитните методи за оценка на антропогенно замърсяване в градска среда

5. Чрез своята експертиза и опит в химичните изследвания на естествени материали, кандидатът участва в изследване на антропогенното замърсяване в градска среда, при което е приложен интегриран магнитен и геохимичен подход. В допълнение към магнитните методи са използвани рентгеново-флуоресцентна спектроскопия (XRF) и сканираща електронна микроскопия (SEM). Тази методология позволява оценката на замърсителите в уличния прах да се извършва по икономически изгоден и същевременно прецизен начин. Дефинирани са четири фактора, които отразяват основните източници на антропогенно замърсяване в уличен прах от детски площадки в гр. София в летни и зимни условия **(Г7-4)**.

III. Приложение на спектрометрични методи за изясняване на особеностите на металургичната технология на производство и нейното развитие в определени периоди от историческото минало за артефакти, изготвени от метални сплави на основата на мед, сребро, злато и желязо.

6. Изведена е връзка между химичния състав и хронологията на коланни принадлежности от България (токи, плочки, апликации, накрайници), изработени от медни сплави, която обхваща периода от края на III в. до първата половина на VII в. **(Г7-5, Г7-6)**. За определяне концентрациите на химичните елементи са използвани XRF, масспектрометрия с индуктивно свързана плазма (ICP-MS) и атомноемисионна спектрометрия с индуктивно свързана плазма (ICP-AES), както и металографски анализ за получаване на повече информация за използваната технология на производство. Изследването е първо по рода си за България и включва значителен брой находки (общо 203).

7. Установени са аспекти от приложената металургична технология за изработката на осем тракийски брони от периода VI-V в. пр. н.е. **(Г7-7)**. За

целта елементният състав на пробите е определен с помощта на XRF. Артефактите са изработени най-вече от бронзова сплав. Благодарение на проведеното изследване е установено също преправяне по части от броните, извършено в древността, което допринася за интерпретацията на тяхната употреба. Изследването е първото мащабно по рода си не само в България, но и на Балканския полуостров.

8. Изследван е елементният състав (XRF анализ) на 87 сребърни римски монети от различни емисии, открити във Филипопол като част от монетно съкровище от 593 римски монети, датирани от средата на II в. н.е. до средата на III в. н.е. **(Г7-8)**. Получените аналитични данни в комбинация с нумизматична експертиза допринасят за изясняване на аспекти от икономиката на римската държавата през посочения период, както и за технологиите на производство и обращение на монети в Римската империя.
9. Изяснен е химичният състав на набор от 23 сребърни монети, антични имитации на емисия на македонския владетел Филип III Аридей от II в. пр. н.е. с номинали драхми и тетрадрахми **(Г7-9)**. Преди това изследване подобни имитации не са били обект на изучаване в българската нумизматична литература и се анализират за първи път в България. Потвърждава се хипотезата за съществуването на древни имитации на монетите на посочения владетел.
10. Като принос към изучаването и популяризирането на тракийските златни съкровища на България е изследван тракийски златен венец от АР Кабиле, намерен в богато погребение и отнесен към IV пр. н.е. (елинистическа епоха, **Г7-10**). Концентрациите на Au, Ag и Cu са определени чрез анализ с ICP-AES, докато нивата на други 27 химични елемента – чрез ICP-MS. Венецът е изработен от много добре пречистена златна сплав (съдържание на Au между 97,1 и 99,9%), свидетелство за големите познания и високото майсторство на древните златари.
11. Проведен е комплексен археометричен анализ на находки, свързани с металургията на желязото, намерени в новооткрит ранносредновековен железодобивен комплекс в м. Полето, землището на с. Брестница, Ловешко **(Г7-11)**. С помощта на XRF, XRD и оптична микроскопия са анализирани желязна руда, шлака и крици, разкрити по време на археологическото проучване на обекта. Заключениеята от изследването допринасят за радикално

преобръщане на представите за състоянието на металургията на желязото в района в периода VII- нач. IX век, като се опровергава напълно наложеното мнение за недостатъчните рудни запаси в Долнодунавския регион през ранното средновековие и организирания добив на желязо единствено чрез претопяване на изхабени и повредени метални предмети.

IV. Приложение на химични методи и на инструментални спектрометрични методи за изучаване на материали от минерален произход в строителни материали и рисувани художествени произведения с историческа стойност.

12. За първи път в България е извършено изследване на хоросан и мазилка от различни археологически обекти от желязната, римската, късноантичната и средновековната епоха **(Г7-12)**. Анализирани са 114 проби от хоросан с помощта на ICP-AES, XRF и термично нагряване. Оценката на пропорционалното съотношение на вар към инертни материали или добавки в хоросана е една от характеристиките, които са много важни за работата по консервация на древните градежи. Установено е, че различни рецепти за производство на хоросан са прилагани според предназначението му, но не зависят от периода, в който той е бил използван.
13. Като принос към опазването на творбите на първия български художник с академично образование – Димитър Добрович (1816-1905) – са анализирани две негови творби от частна колекция, предадени за изследване и консервация в ИЕФЕМ – БАН **(Г7-14)**. Получената детайлна аналитична информация с помощта на XRF и раманова спектроскопия показва аспекти от използваните от художника техники и подпомага избирането на най-правилен подход за консервацията и бъдещото съхранение на двете изследвани картини. Същевременно, приложеният метод на анализа се явява като перспектива за провеждане на подобни изследвания в България и в бъдеще. Подобен подход е приложен и при изследване на икона от фонда на РИМ Шумен, като проведенят анализ допринася за съществено преразглеждане на нейната датировка **(Г7-13)**.

22.08.2025 г.

Подпис:

/Д. Лесиярски/