

СПРАВКА ЗА ПРИНОСНИЯ ХАРАКТЕР НА ТРУДОВЕТЕ

на
гл. ас. д-р Мария Аврамова

Научните изследвания на гл. ас. д-р Мария Аврамова са фокусирани в областта на археомагнетизма – изучаването на магнитните свойства на археологически материали от горяла глина и приложението им в археологическите изследвания и в изучаването на произхода и вариациите на магнитното поле на Земята в миналото. Научните приноси са групирани в три основни области, както следва.

I. ДОПЪЛВАНЕ И ОБНОВЯВАНЕ НА БЪЛГАРСКАТА АРХЕОМАГНИТНА БАЗА ДАННИ.

(Номера 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 20 от списъка на публикациите по конкурса)

Археомагнетизмът е единственият метод, който позволява проследяването на вариациите на земното магнитно поле в миналите исторически епохи. Получената информация е изключително важна и незаменима при създаването на различни геофизични модели, свързани с произхода и поведението на земното магнитно поле. Археомагнитните изследвания започват развитието си в България още през 60-те години на 20-ти век от проф. М. Ковачева, което определя нашата страна като пионер в областта на археомагнетизма. В резултат на многогодишни и непрекъснати изследвания на голям брой археологически останки от изпечена глина, които са датирани по други независими методи, е създадена най-голямата локална археомагнитна база данни в света, въз основа на която са изработени секуларните вариации на земното геомагнитно поле, наричани още „реперни криви“. Основно предимство на българските реперни криви е, че те обхващат вариациите и на трите геомагнитни елемента, като представят най-дългия локален ред от археомагнитни определения в света. Този ред не само покрива почти непрекъснато един период от 8000 години, но още от самото начало, определянето на трите геомагнитни характеристики се прави по едни и същи материали, което в другите археомагнитни лаборатории се налага като практика едва през последните години. Важно е да се отбележи, че все още има периоди, които са недобре изучени (поради недостатъчен брой археомагнитно изследвани обекти), както и такива, които имат нужда от допълнително доизясняване и доуточняване (поради противоречия в експерименталните данни, свързани най-вече с неточности на подадените археологически датировки).

I.1. С участието или водещата роля на кандидата (М. Аврамова), през периода 2000 – 2016 г. за археомагнитни изследвания са събрани 1584 независимо ориентирани образци от 145 археологически структури от 48 различни археологически обекта (без тези, включени в дисертацията) – **Приложение 1.**

I.2. Публикувани са резултати за елементите на древното геомагнитно поле за **22 нови археологически обекта** от България (по материали от 84 различни археологически

структури), които попълват значителни празнини в археоманитната база данни за раннобронзовата епоха, желязната епоха и средновековието.

(Номера 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 20 от списъка на публикациите по конкурса)

I.3. Новополучените археоманитни определения са добавени към българската археоманитна база данни като **35 нови реперни точки**. Направена е основна ревизия на част от старите резултати по отношение най-вече на подадените археологически датировки. Това наложи ново изглаждане на българските реперни криви, което беше направено с помощта на разработения от проф. Ph. Lanos (Франция) софтуер RenCurve version 1.2.0.23. Новите българските реперни криви са включени в последната версия на един от основните софтуерни продукти за датирание ChronoModel 1.5.0 (<http://www.chronomodel.fr/>), а публикацията, свързана с базата данни е една от най-често цитираните.

(Номер 12 от списъка на публикациите по конкурса)

I.4. Обобщени са наличните археоманитни данни за най-детайлно изследваните многослойни археологически обекти от неолита, енеолита и бронзовата епоха. Показано е как тези данни и стратиграфските ограничения могат да бъдат използвани за проверка на подредбата на археоманитните определения по времевата скала, което е особено важно за праисторическите обекти, тъй като тяхната хронология много често е недостатъчно добре изяснена.

(Номер 13 от списъка на публикациите по конкурса)

I.5. Получени са резултати за археоинтензитета за два археологически обекта от Швейцария, два от Финландия и един от Карелия (Русия), които допринасят за попълването на Европейската археоманитна база данни.

(Номер 5 от списъка на публикациите по конкурса)

I.6. Всички новополучени археоманитни определения (общо 43) са включени в последната версия на световната база данни Geomagia50 <http://geomagia.gfz-potsdam.de/>.

II. Методологически изследвания с цел подобряване качеството на получаваните археоманитни определения

Успешното провеждане на всяко археоманитно изследване и достоверността на получените археоманитни определения зависят силно както от магнитните свойства на използваните материали, така и от зададените условия по време на лабораторните експерименти. От своя страна, магнитните свойства са тясно свързани с условията, при които е станало изпичането в древността. Детайлното изучаване поведението на магнитните свойства на материалите, по време на различни експериментални процедури, позволява да се правят изводи не само доколко тези материали са подходящи за

получаването на достоверни археоманитни резултати, но и за условията, при които е станало изпичането. В последните години, голяма част от изследванията в областта на археоманетизма се фокусират в тази посока. Разработват се различни методики, с цел получаването на възможно най-качествени археоманитни определения и се търсят универсални критерии за приемливост на археоманитните резултати. Всяка колекция е сама по себе си уникална, тъй като условията, при които се формира носената термоостатъчна намагнитеност зависят не само от особеностите на глината, но и от условията, при които става изпичането ѝ. В този смисъл установяването и налагането на такива универсални критерии е изключително сложно. Обикновено определянето на посоката (инклинацията и деклинацията) на древното геомагнитно поле е много по-лесно в сравнение с археоинтензитета. Самият експеримент за определяне на археоинтензитета е много по-трудоемък и продължителен, поради което направените изследвания са свързани предимно с този параметър.

(Номера 1, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 14, 15, 20 от списъка на публикациите по конкурса)

II.1. Проведени са сравнителни експерименти в няколко различни лаборатории с прилагане на различни методики за определяне на археоинтензитета за следните археологически обекти: Reinach (Швейцария), Cheyres (Швейцария), Buso (Финландия), Helsinki (Финландия), Valaam (Руска Карелия), Дръстър (България), Кривина (България), Ябълково (България). С едно изключение (обект Reinach), получените резултати показват много добра съпоставимост, като разликите в определените стойности за археоинтензитета обикновено са под 10 %. Предполага се, че основната причина за значителните систематични различия в данните за обекта Reinach е свързана с различната скорост на изстиване на образците в различните лаборатории по време на експеримента.

(Номера 5, 6, 10, 20 от списъка на публикациите по конкурса)

II.2. Показано е, че броят на циклите изпичане-охлаждане и характеристиките на глината са определящи за получаването на достоверни резултати за археоинтензитета без значение дали носената намагнитеност е пълна или парциална. За целта са изследвани лабораторно приготвени образци от пет различни по произход и състав глини условно означени като А, В, С, М и Н. Глини А, В и С са взети от взаимно отдалечени, функциониращи и днес глинести находища, за които се предполага, че са били използвани в древността, за глина М се допуска, че е била използвана за производство на различни съоръжения, свързани с археологически обект Маленово, а глина Н, произхожда от многократно функционирала през ранновизантийския период пещ за производство на керамика от Несебър. Основно заключение от направените анализи е, че многократното изпичане е изключително важно за пълното стабилизиране на магнитната минералогия, а вероятно и на магнитните размери на носителите на намагнитеност в температурния диапазон на нагряване. Поради това археологическите структури от изпечена глина, функционирали многократно (огнища, битови печки, производствени пещи и др.), са много по-подходящи за археоманитно изследване в сравнение с еднократно изпечените (опожарени жилищни структури и др.).

(Номера 11, 15 от списъка на публикациите по конкурса)

II.3. Потвърдено е, че резултатите от експеримента за определяне на археоинтензитета зависят от големината и посоката на прилаганото лабораторно поле спрямо големината и посоката на носената термоостатъчна намагнитеност. За целта са изследвани изкуствено приготвени образци от глина, взета от два проблемни в археомагнитно отношение археологически обекта (Маленово и Несебър). За тези образци е индуцирана термоостатъчна намагнитеност в известно лабораторно поле, след което е проведен експеримент за определяне на големината на индуциращото поле по две много различни експериментални методики – метод на *Thellier*, модификация на *Coe* и т.нар. „*multispecimen parallel differential pTRM*” метод. По време на *Thellier* експеримента са приложени лабораторни полета с различна големина и посока, спрямо големината и посоката на индуциращото поле (съответно на носената термоостатъчна намагнитеност). Получените експериментални стойности за индуциращото поле са много близки до реалната, независимо от методиката на изследване, но проведените по метода на *Thellier* експерименти, в по-голямата си част са неуспешни като зависят силно от избраните експериментални условия. Прилагането на „*multispecimen parallel differential pTRM*” метода дава отлични резултати за изкуствените образци, но е напълно неуспешен при използване на реални образци (взети от съответните археологически структури). Основната причина за това е силната зависимост на метода от хомогенността на използваните материали.

(Номер 15 от списъка на публикациите по конкурса)

II.4. Установено е, че факторът скорост на изстиване не влияе върху получаваните археомагнитни определения при изследване на тънки праисторически огнища и пещи.

(Номер 20 от списъка на публикациите по конкурса)

III. Успешно прилагане на археомагнитния метод за целите на археологията.

През последните години, археомагнитните изследвания намират все по-голямо приложение в археологията. Наличието на детайлни локални реперни криви, които покриват почти непрекъснат период от 8000 години, дава възможност за датирането на новоразкрити археологически структури от всички епохи. Важно е да се отбележи, че българските палеосекуларни вариации на земното геомагнитно поле се считат за реперни за Югоизточна Европа и успешно се използват за целите на археомагнитното датиране не само у нас, но и в съседните ни страни. Освен за датиране, изследването на магнетизма на горялата глина позволява да се правят относителни синхронизации на пространствено отдалечени археологически обекти, да се установи дали дадена археологическа структура е разкрита в положението, в което е изстинала в древността или е била вторично разместена под влияние на различни фактори, както и да се определят максималните температури на нагряване за различни останки от глина.

(Номера 2, 3, 4, 7, 8, 9, 13, 16, 17, 18, 19, 20 от списъка на публикациите по конкурса)

III.1. Показано е, че археомагнитното датирание дава достоверни датирани интервали и в определени случаи е възможно да се разграничат археомагнитно археологически структури, функционирали в много близки периоди от време (многослойни селища: Гълъбник; Самоводене; Копривец; Овчарово; Русе; Дуранкулак; Голямо Делчево; Юнаците; Дядово; Дъбене-Саровка; Ябълково; Тракийско селище Халка Бунар; археологически обекти Кривина; Плиска, Златна Ливада).

(Номера 2, 3, 4, 7, 10, 13, 14, 20 от списъка на публикациите по конкурса)

III.2. Доказана е значимостта на археомагнетизма за потвърждаване, доуточняване и изясняване стратиграфията на многослойни археологически обекти. Археомагнитното изследване на структури от различни жилищни хоризонти е особено резултатно при обекти с хоризонтална стратиграфия или такива, при които разграничаването на хоризонтите само по археологически съображения е трудно осъществимо поради наличие на по-късни намеси. Примери за успешно прилагане на археомагнитния метод в такава ситуация са многослойните селища Гълъбник; Самоводене; Копривец; Овчарово; Русе; Дуранкулак; Голямо Делчево; Юнаците; Дядово; Дъбене-Саровка; Ябълково).

(Номера 2, 3, 13, 19, 20 от списъка на публикациите по конкурса)

III.3. Въз основа на получените археомагнитни определения са направени синхронизации на различни пространствено отдалечени археологически обекти: Дъбене-Саровка – Юнаците – Езеро; Гълъбник – Самоводене – Копривец; Овчарово – Русе – Голямо Делчево; Дъбене-Саровка – Юнаците – Дядово; Пиперков Чифлик – Слатина; Чавдарова Чешма – Шарков Чифлик; Халка Бунар – Пистирос – Сборяново – Татар Маша; Ябълково (хоризонт II) – Ковачево – Стара Загора – Добринище; Ябълково (хоризонт I) – Самоводене – Avgi/Greece.

(Номера 2, 13, 8, 16, 18, 20 от списъка на публикациите по конкурса)

III.4. Показано е, че чрез изследване магнетизма на горялата глина е възможно не само да се определи диапазонът на достиганите при изпичането максимални температури, но и да се установят малки температурни разлики.

(Номера 4, 7, 14, 17, 18, 20 от списъка на публикациите по конкурса)

25.11.2016г.

София

С уважение:

/гл. ас., д-р Мария Аврамова/