

Авторска справка за приносите на научните трудове на

гл. ас. д-р Бойка Кунчева Златева

във връзка с участие в конкурс за заемане на академична длъжност **доцент на**

половин щат

професионално направление 4.2. Химически науки (Аналитична химия – Археометрия)

обявен в ДВ бр. 100 от дата 16.12.2022 г.

Гл. ас. д-р Бойка Златева е съавтор на 44 публикации, от тях 15 са реферирани и индексирани в Scopus. В конкурса участва с 18 публикации:

Като:

Статии с номера 1, 2, 4, 7, 42 (от раздел Глава от книга), участват в настоящия конкурс за група показатели В.

Статии с номера 8, 9, 12-19, 43, 44 са групирани по показател Г.

Номерацията следва хронологичният ред, генериран от направената справка по системата „Авторите“, База данни за научната дейност на Софийски университет "Св. Климент Охридски".

Статиите с:

- квантил Q1 са 3 бр. - 2, 7, 12;
- квантил Q2 са 6 бр. - 4, 9, 16, 18, 19, 23;
- квантил Q3 са 4 бр. - 1, 13-15;
- квантил Q4 са 2 бр.- 8, 17;
- Глави от книги са 3 бр. 42-44.

Резултатите са докладвани на повече от 60 международни и национални научни форуми, като устни доклади, или на постерни сесии.

Научните приноси са в областта на Аналитичната Химия – Инструментални Методи за Анализ, специфично насочени предимно към анализа на археологически артефакти, или към обекти, предмет на национално-историческо наследство.

Най-общият знаменател на всички статии е археометричният подход за анализ на различни по тип, състав, археологическа датировка артефакти/обекти, като малък брой (включени в списъка с публикации по конкурса, извън конкурса има допълнителен брой статии по тази тема) са посветени на някои екологични аспекти.

Основно археометричните изследвания могат да бъдат разделени по типа на анализиранияте находки:

- I. Метал и метални сплави (статии 1, 2, 4, 7, 18, 42);
- II. Стъкло, мозайки, хоросан (статии 13, 15, 16, 19, 43);
- III. Органични остатъци (статии 9, 12, 17, 44);
- IV. Екологичен аспект (статии 8, 23);

Обзорна статия – 14.

Реконструирането на материалната култура и знанията за палеосредата на древните общества включват както разкриването на нови фундаментални знания за синтетичните материали, източниците на суровини за тяхното получаване, технологиите за добив и производство, така и подходите за нейното възстановяване, опазване и съхранение, вкл. реставрация, консервация и реконструиране. За получаване именно на тези нови знания се прилага добре балансираният комплекс от аналитични подходи и методи на археометрията.

През последните години, с напредване на научните методи, археометрията, като специфична интердисциплинарна наука, се превърна в неизменна част от археологическите изследвания. Съвкупността от физически и /био/химически анализи, допринасят до едно по-обстойно проучване на археологическите обекти и находки, като се представят данни, които дават отговори на много съществени въпроси, като например произход, датиране, употреба,

автентичност и т.н. на археологическите находки/обекти, които не могат да бъдат изяснени с чисто археологически подходи. Същевременно, археометрията е в основата на опазването на археологическите артефакти, предоставяйки различни методи за консервация и реставрация /реконструкция на културно-историческото наследство.

I. Метал и метални сплави

Още от дълбока древност металодобивът, използването, обработката и разполагането с метали е било от изключителна важност. От една страна металът, а по-късно сплавите, са били превръщан в сечива и оръдия на труда, което е било неизменна част от бита и икономиката на обществата, а от друга, обработвани като накити, спомагало и за заявяване на благосъстояние, и лукс от по-заможните класи.

I.1 Медта е един от най-древните метали, който е добиван и използван за изработката на накити и оръдия на труда. Чистата мед притежава редица технически свойства и е основният метал, който е ползван от древния човек. Впоследствие той се научава да я сплавя с някои метали като арсен (As), калай (Sn), олово (Pb), цинк (Zn) и др. Така започва да произвежда сплави с предварително зададени свойства – по-висока твърдост, по-добра ковкост, определен цвят, устойчивост на корозия и т.н.

Мед и медни сплави, като анализ от гледна точка на археометричните изследвания, са включени в статиите с номера 1 и 7, които обхващат изследвания на коланните принадлежности (токи, катарамы, апликации, съпътстващи метални артефакти и т.н.), датирани от времето на преселението на народите (III –VII в. сл. Хр.).

Общо са направени анализи на 219 артефакта, като от тях са публикувани резултатите за 203, със съответните (при възможност) аналитични измервания на субпроби.

Използвани са ICP-AES и ICP-MS за многокомпонентен анализ, което изисква пробите да бъдат взети деструктивно, съответно разтворени в смес от неорганични киселини – HNO₃/HCl (с помощта на двете аналитични техники са определени концентрациите на 14 елемента (As, Bi, Co, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, P, Pb, Sb, Se, Sn и Zn, статия 7), както и p-XRF, (статия 1), изискващ минимална пробоподготовка, като методът е мултиелементен, недеструктивен и съответно позволяващ анализ *in-situ*, предимно осъществен в съответните музеи в страната* (вж. по-долу*).

Постигнатите резултатите могат да се обобщят както следва:

1. Изготвен е химичен профил на представителен брой находки от коланни принадлежности от посочения период;
2. Извършена е статистическа обработка на аналитичните данни (корелационен, клъстерен, факторен и т.н. анализи);
3. Определени са регионални особености, етническа и полова принадлежност;
4. Направен е анализ на технологията на изработка и локализиране на производствени центрове;
5. Находките, без ясен археологически контекст (дарения, откупки от музеите, конфискувани от полицията и т.н.) са групирани по време, регионални особености/технология на изработка.
6. Изготвен е каталог на археологическите находки
7. Доколкото е известно на авторите, за първи път е направено мащабно изследване на коланни принадлежности от времето на преселението на народите (III–VII в. сл. Хр.), което обхваща намерените на територията на съвременна България находки.

Приноси на гл. ас. д-р Бойка Златева:

Пробоподготовка (с д-р Лесигярски, в част от случаите), Пробовзимане, съответно деструктивно/недеструктивно (с д-р Лесигярски, в част от случаите). Лабораторен анализ, вкл. пробоподготовка, (за пробите, взети за анализ с ICP-AES, ICP-MS, с д-р Лесигярски). Инструментален анализ - с ICP-AES, (ICP-MS е извършен от д-р Михайлова). Статистическа обработка на аналитичните данни. Интерпретация на получените резултати, от аналитична и археометрична страна. Обсъждане на резултатите, писане на статия със съавторите.

I.2 Електрон, сребро, злато, използвани за монетосечене

В същото време появата на първите монети и свързаните с този процес явления представляват друго научно предизвикателство и отразяват нов етап в културно-историческо, социално и икономическо отношение в развитието на човешките общества. Голямото значение на монетните съкровища е неоспоримо в историческата наука.

Комплексният им анализ предоставя изключително ценни данни за датировката на представените в тях емисии, обема на монетната продукция, валутните взаимоотношения или продължителността на циркулацията на монетите.

Статиите, които са дадени по тематиката са с номера 2, 4, 18, 42

I.2. Електрон (статия 4)

Под електрон се разбира, най-общо, сплав на злато и сребро (Au, Ag), във вариращи пропорции (от 1/1 до 1/4), която е природна сплав.

Счита се, от историческа и археологична гледна точка, че първите монетосечения са на базата на електрон, като в статия 4 са дадени аналитични данни от анализа с p-XRF на избран представителен брой монети, изработени от електрон, съчетани с нумизматична експертиза.

Предмет на публикацията е група монети от електрум от Мизия — Кизикус, Йония — Лесбос, Митилена, Фокея и Еритрея. Монетите са 83 на брой и са намерени заедно в пратка с контрабанден трафик. Основният въпрос е дали монетите са съкровище / или „купчина“, т.е. не отразяват историческите сведения.

Анализирани са 29 монети, като са направени анализи *in-situ*, без пробподготовка (златото, съответно не кородира) с p-XRF. Поради лезията (промяна на елементното съдържание, в следствие на човешка употреба), са анализирани и двете страни на монетите. Резултатите, с малки изключения (вж. Табл. 1 в статия 4), показват статистически незначими разлики в елементното съдържание на монетите от двете страни.

Резултати:

Нумизматичната методика, съчетана с доказателство, е металният състав на електрона, който варира от 9,6 К до 24 К съотношение злато към сребро. Направената нумизматична експертиза и резултатите от анализа, дават пълно основание да се приеме, че монетите са автентични,

Приноси на гл. ас. д-р Бойка Златева

Пробовзимене, анализ, статистическа обработка на аналитичните данни, интерпретация. Обсъждане на резултатите, писане на статия със съавторите.

I.3 Сребро, като основен метал за монетосеченото през Римската епоха (статии 2, 42)

Среброто е било важен валутен метал в древността и стойността на една монета е функция на количеството сребро, съдържащо се в сплавта на съответната монета/емисия. Въпреки това, поради строгите стандарти на Римската империя, количеството сребро може да варира значително. Например, по време на периоди на инфлация, съдържанието на сребро в монетите е по-ниско от стандартното и по този начин количеството сребро може да се използва като показател за оценка на социалните, икономическите и търговските условия през съответния исторически период

В настоящия труд са приложени две статии, с номера съответно 2, 42, като са представени резултатите от анализа с микро-XRF и портативен-XRF спекрометър. Изследвани са 55+87 римски сребърни монети от различни видове, като част от съкровищата, открити в с. Попинци и гр. Пловдив (Централна Южна България).

Детайлно обяснение спрямо местонамиране, археологически контекст, данни и пр., съответно вж. статии с номера 2, 42

Резултати:

1. Изготвен е химичен профил на представителен брой находки;
2. Извършена е статистическа обработка на аналитичните данни (корелационен, факторен и т.н. анализи);
3. Направена е класификация по време/императори /отн. год. на управление/;
4. Дадени са възможните начини /вкл. Технологии - купелуване;
5. За/ пре/работка на рудните източници, като /без изотопни анализ на оловото/ са локализирани възможните рудни полета.

Приноси на гл. ас. д-р Бойка Златева

Пробовзимене, анализ (с д-р Лесигярски), статистическа обработка на аналитичните данни, интерпретация. Обсъждане на резултатите, писане на статия със съавторите.

I.4. Злато – Статия 18

Златото, като най-ценен метал, както днес, така и в древността, представлява от археометрична страна, един от металите, които са от интерес на изследователите, археолози, химици, физици и т.н. Привлекателността на златото е почти универсална и през цялата история, почти всички култури, използващи метал, са поставяли златото начело в списъка си с желани обекти. Дори днес, златото е особено очарователно за повечето от нас. Уникалните естетически качества на златото и неговите сплави – тяхната фина гама от цветове – и гладката му повърхност, дават идея за неговото ценно използване в древността. България е известна с множеството си на брой златни находки, като напр. от Неолитният некропол във Варна (ок. 5 000 г. пр. Хр.), Вълчитрънското (XVI-XII в. пр. Хр.), Луковитското (IV в. пр. Хр.) и пр.

В случая е анализиран химичният състав на тракийски златен венец от с. Кабиле (до Ямбол) от IV в. пр. Хр.). (статия 18) (Тракийската епоха в България). Концентрациите на Au, Ag и Cu бяха определени чрез атомно-емисионна спектроскопия с индуктивно свързана плазма (ICP-AES), докато нивата на As, Bi, Cd, Co, Fe, Zn, Sn, Sb, Ga, In, Mn, Mo, Ni, Pb, PGE (Pt, Pd, Ir, Re, Rh, Ru), Se, Te, Ti, U, W, Zn и Zr – чрез индуктивно свързана плазмена маспектроскопия (ICP-MS). Данните показват, че венецът е изработен от много добре пречистена златна сплав (съдържание на Au между 97,1 и 99,9%). Двумерната графика на концентрациите на Pd и Pt показва, че златото, използвано за тези артефакти, идва от четири различни източника. Поради липсата на аналитични данни за концентрациите на елементи от платиновата група (PGEs) от различни златни източници в България, на този етап беше невъзможно да се идентифицира географското местоположение на четирите източника за златния венец.

Резултати:

1. С помощта на ICP-AES и ICP-MS бяха анализирани проби от златния венец, открит в могилата на Кабиле. Резултатите показват, че венецът е произведен с много високо рафинирана златна сплав (Au между 97,1 и 99,9%).
2. До момента не е възможно да се идентифицират златните източници, използвани от древните златари. Проучването предоставя аналитични данни, които да се използват за сравнение с други археологически находки и е добра основа за бъдещи изследвания.

Приноси на гл. ас. д-р Бойка Златева

Пробоподготовка (разтвяряне в смес от Лунге), анализ с ICP-AES, интерпретация на аналитичните данни, обсъждане на анализите/данните

II. Стъкло, мозайки, хоросан (статии 13, 15, 16, 19, 43)

Обединени са статии, касаещи нехомогенни от химическа гледна точка материали, а именно стъкло, мозайки, хоросан;

II.1. Стъкла и мозайки

Производството на стъкло е една от високотемпературните технологии, които включват производството на керамика, на метали, на фаянс и глазури. По своята същност, създаването на стъклото и организирането на неговото производство, представлява колосално достижение в живота на човечеството, равняващо се по значение на създаването на керамиката, на откриването на металите и сплавите.

Специализирането в производството на стъкло и стъклени изделия следва да се разглежда в контекста на социалната еволюция, която частично съответства на развитието на урбанизирани центрове в Европа и появата на ранните държави в Средния изток

В статии 16, 19 и 43 се разглеждат стъкла от Елинистичната и Предримската епоха, както и средновековни находки, намерени отново на територията на съвременна България.

Анализирани са общо 110 фрагмента от различни типове стъклени находки, датирани в широк времеви диапазон (III в. пр Хр. -XII в. сл. Хр.).

Обобщено, резултатите показват:

1. Независимо от периода, по нашите земи, е използвано натриево-калциево-силициеви стъкла;
2. Реално има липса на калиеви стъкла;
3. Източникът на флюс е: тип „натрон“, „растителен произход, пепел“ и „смесен натрон-растителна пепел“;
4. За оцветяване/обезцветяване е използвана комбинация на Mn/Sb;

5. За специфични случаи на целенасочено оцветяване е използвана комбинация от Cu/Co (и естествените нива в пясъка, на Ni, Fe, Cr);

Приноси на гл. ас. д-р Бойка Златева

Пробоподготовка (разтвяряне в смес от силни киселини (HF/HClO₄), анализ с ICP-AES, интерпретация на аналитичните данни, обсъждане на анализите/данните (за част от находките); пробоподготовка за анализ с p-XRF, съответно анализ.

В статия 15 е даден аналитичният подход за анализ на стъкла, както и на мозаечни стъклени находки. (тесера). Дадена е историята на стъклото и тесерите. Описано е химичното съдържание на стъклата, както и е даден списък на определени елементи и изотопно съдържание в стъкло чрез различни аналитични методи. Представена е кратка дискусия за възможностите за различни методи. Дадена е разликата между стъклата, произведени от растителна пепел и натурална сода. Някои примери за различни чаши, открити в България, са сравнени със стъклото, открито в други държави. Обсъжда се възможността за определяне на мястото на производство на стъкло чрез изотопно определяне. Дадени са някои примери за възможността за определяне на изотопните съотношения на ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr and ¹⁴³Nd/¹⁴⁴Nd, ²⁰⁸Pb/²⁰⁶Pb and ¹⁸O .

Прегледът на литературата показва също, че липсват изследвания за елементния състав на мозаични стъкла в България, въпреки множеството мозайки, които са открити при археологически разкопки и проучвания, проведени в страната. Това следователно е една възможност в бъдеще да се запълни тази празнина в археометричните изследвания на стъкло в България.

Приноси на гл. ас. д-р Бойка Златева

Интерпретация на аналитичните данни, обсъждане на анализите/данните

II.2 Хоросан – Статия 13

Хоросанът спада към строителните материали, заедно с гипс, (CaSO₄.2H₂O), вар (гасена/негасена), като под хоросан се разбира Ca(OH)₂ (гасена вар) и пълнител (пясък, варовик, мидени черупки, натрошени тухли, керамика). (Витрувий от I век пр.Хр. - сместа се е приготвяла от три части пясък и една част гасена вар („За архитектурата”, т. II).

В статия 13 са включени резултати от дипломната работа на д-р Деян Лесигярски (дипл. ръководител проф. Ивелин Кулев), като същевременно е осъществен проект от СУ - с ръководител д-р Бойка Златева. По същество, това е първото археометрично изследване на хоросан от някои от археологическите обекти в България.. В настоящата работа са анализирани 114 проби хоросан, използвайки ICP-AES, ED-XRF и термично нагряване.

Резултати:

1. Оценени са различни реагенти — 1% HCl, 1,6% HCl и 0,2 M EDTA – имат приблизително еднаква ефективност за отстраняване на калций от хоросана;
2. Оценен е вида и характеристиките на хоросана, използван на територията на България през широк времеви интервал – от средата на желязната епоха до средновековието.
3. Оценката на пропорционалното съотношение на вар за агрегат или добавки в хоросан – $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$: пясък (тухли, камъни), е една от характеристиките, които са много важни за консервационната работа. Тази пропорция в някои случаи зависи от историческия период, когато хоросанът е произведен и разбира се на неговата функция;
4. Различни рецепти за производство на хоросан са използвани според предназначението на хоросана и не зависят от периода, в който е бил използван хоросанът.

Приноси на гл. ас. д-р Бойка Златева

Пробовзимане, пробободготовка (с д-р Д. Лесигярски), анализ с XRF (с хим. Г. Мирчева), анализ с ICP-AES, обсъждане на резултатите, писане на публикация със съавторите.

III. Органични остатъци с цел определяне на нативно съдържание, в бита и изкуството (статии 9, 12, 17, 44)

Човешката дейност, както сега, така и в миналото е свързана с добре известния феномен, а именно - обогатява почвите с фосфор, който може да осигури полезен химически маркер за очертаване на границите на селището, както и на начина на обитаване при археологически проучвания. В статия 9 се използва т. нар. „точков метод“, както и нивата на усвоимо фосфатно съдържание на почвата (в лабораторни условия), за да се оценят границите на

обекта и зоните на дейност в региона на археологическите проучвания в местността “Дошкере, Югоизточна България. Резултатите от анализите показват, че съдържанието на фосфати в почвата, може да бъде много важна при декодирането на различните отпадни находища на древните хора. Получените резултати от това изследване, въпреки ограничения брой проби и невъзможността за изясняване на границите на селището е пример за приложимостта на почвения фосфатен метод в археологията. Комбинацията между „точковия метод“, използван на полето и лабораторното измерване на съдържанието на фосфати може да се използва за идентифициране на области от предишни човешки дейности.

Приноси на гл. ас. д-р Бойка Златева

Полево пробовзимане по изградена точкова мрежа (стратиграфско пробовзимане, с д-р Рангелов) in-situ, полеви анализ (точков анализ със съответни реактиви, извършен на място), пробовзимане на предсватилен брой проби, пробоподготовка, лабораторен анализ на представителен брой почвени проби, анализ на пробите в лабораторни условия (UV-VIS), интерпретация на резултатите, обсъждане на резултатите, писане на статия

В статия 12 са дадени анализите на проби от декоративни стенни мазилки в някои Тракийски фрескови гробници (датирани IV-III в. пр. Хр.), открити в Южна България, като целта е да се видят някои технологични аспекти на изработката им. Използвани са инфрачервена спектроскопия (ATR-FTIR) и диференциална сканираща калориметрия (DSC) за идентифициране на органични компоненти в боядисания слой. Установено е естеството на пигментите, както чрез рентгенова дифракция (XRD), така и с рентгенова флуоресценция (XRF).

За постигане на впечатляващия ефект на наситен цвят и огледална завършеност на стената е необходимо защитно покритие. Предполагаме, че нанасянето на восък (използвайки или чист восък, или смес с други органични компоненти) е било приложено като последна стъпка от производството на полирана мазилка, за да се подобри цвета и текстурата на декорацията и да служи като повърхностен уплътнител, който може да се полира от мек блясък до силен гланц. Тази техника (известна днес като stucco lustro) традиционно се свързва с помпейските стенописи и работата на римските майстори. Резултатите, получени

в настоящето изследване, доказаха, че тя се е практикувала още по-рано в Тракия, през Елинистическата епоха. Аналитичното изследване на стенописите, открити в Елинистическа Тракия, разкри значителна информация за използването на сложни техники за рисуване/мазилка.

Приноси на гл. ас. д-р Бойка Златева

Анализ (XRF) – обсъждане на резултатите, писане на статия със съавторите

От друга страна, намерените органичните остатъци в керамични съдове, могат да се разделят на няколко основни групи:

- Субстанции, абсорбирани върху повърхността, по време на използването на изделията и съхранени в първоначалния им вид;
- Субстанции, абсорбирани върху изделията по време на престоя му в земята и са химически или ензимно модифицирани (естествен “разпад”);
- Субстанции, чиято концентрация нараства в резултат от пренос от околната среда (чрез микроорганизми, бактерии, плесени и пр.) и водят до повишено липидно съдържание;
- Субстанции, внесени в изделията по време на археологически разкопки – замърсявания от ръце.
- *Субстанции, а/д/бсорбирани върху изделията по време на използването му, които са структурно променени (деградирани) по време на кулинарната практика или дължащи се на продължителността на използване на изделията.*

Анализирани са 35 проби от керамични фрагменти, с различен произход/датировка, чиито органични остатъци (смоли, остатъци от смоли), до голяма степен, асоциират транспорт /съотв. употреба/ на вино от тип „Рецина“, доставяно от Гърция.

Комбинацията на методи - FTIR, HPLC, NMR and TLC (вж. статии 17, 44) дава уникална възможност за идентификация на първоначалния продукт, транспортиран в различен тип амфори/ от различни дестинации/.

Резултати:

Независимо от широкия времеви диапазон и разнообразието на типовете амфори, съответно техния произход, резултатите от изследванията показват, че:

- Пробата от с. Свещари, както и всички проби от залива Вромос и тези от РИМ-Созопол, са били използвани за транспортиране и съхранение на вино, тип “Рецина”.
- Проби с номера 21 и 26 от м. Колокита (ок. Созопол) евентуално също са били използвани за транспортиране и съхранение на вино, но резултатите не са категорични.
- По този начин се доказват и търговските връзки между отделните райони в древна Гърция и гръцката колония Apollonia Pontika, както и с вътрешността на територията на днешна България, обитавана от тракийското племе гети.

Приноси на гл. ас. д-р Бойка Златева

Пробовзимане на органични остатъци и почва, на съвременна смола от бор, (взета от представители на Pinus Halepensis, Атика, Гърция, пробободготовка (с д-р Рангелов), обсъждане на резултатите, обработка на данните, писане на статия

IV. Екологичен аспект

В статии 8 и 23 са дадени резултати, касаещи токсичния ефект на хербицида Раундъп в концентрации, използвани в селското стопанство и индиректно прилагане на S10 фракция от разсад от ечемик, засегнат от хербицида; съответно за определяне на преноса на ¹³⁷Cs от почва към растение (изследвани са два типа почви (Eutric Fluvisol и Chromic Luvisol) и две култури (пшеница и зеле).

В статия 8 беше извършен ICP-AES анализ на почвата (гранулометрия и рН също), за да се потвърди липсата на вредни вещества за растенията и за демонстриране на еднакво първоначално химично състояние както на третираниите, така и на нетретираниите полета. Морфометричните данни показват силен инхибиторен ефект в листата и корените на ечемика след прилагане на Раундъп. Хербицидът също индуцира висока цитотоксична/генотоксична активност след директно третиране на лимфоцити и S10 фракция от ечемик. Наблюдава се очевидно вреден ефект от Раундъпа не само след директно, но и след индиректно третиране и употребата му трябва да бъде преосмислена.

Приноси на гл. ас. д-р Бойка Златева

Анализ с ICP-AES, (разтваряне на почвените проби, в различни реагенти, последователна екстракция, анализ на съответните фракции) и интерпретация на аналитичните данни, обсъждане на статия.

В статия 23 са получени резултати за характеристиките на почвата, коефициенти на пренос на радионуклидите – трансферни коефициенти, (TF) и коефициенти на преобразуване (CF) (зеле/пшеница). Усвояването на ^{137}Cs е по-високо за Chromic Luvisol и за двата типа растения. При зелето е установена статистически значима зависимост на TF на ^{137}Cs от концентрацията му в почвата. Не е открита зависимост между съдържанието на калий в почвата и фактора на трансфер на ^{137}Cs поради високите концентрации на наличния калий. Използване на фактор на биоконцентрация (BCF) (съотношение между концентрацията на активност на радионуклид в референтно растение към концентрацията му в друго растение) е демонстриран и предложен за проучвания за оценка на риска.

Заклучение

Резултатите от изследванията, извършени в настоящото проучване, могат да бъдат обобщени, както следва:

- Въпреки значително по-високото налично съдържание на К и по-високото съдържание на илит, TF за ^{137}Cs за Chromic Luvisol е по-висок, отколкото за Eutric Fluvisol и за двата изследвани вида растения. Вероятно обяснение в този случай може да бъде по-ниското рН на Chromic Luvisol. Има очаквано намаляване на TF с времето след замърсяване на почвата; в някои случаи обаче е установено временно увеличение след първата година. Тенденциите и при двете растения са идентични.

- Преносът на ^{137}Cs от почвата в зелето зависи от вегетационния период. За зимното зеле (6-месечен вегетационен период) е установен по-висок трансфер особено за зелето, отглеждано на по-кисели почви. За зелето е установена статистически значима зависимост на TF на радиоцезий от концентрацията на радиоцезий в почвата, което прави зелето потенциален кандидат за биоиндикатор за замърсяване на почвата с ^{137}Cs . Тази зависимост очевидно е специфична за растението, тъй като не е наблюдавана при пшеницата.

- BCF се предлага да се използва за бързи проучвания за оценка на риска и са представени първите стойности на BCF между зеле (листни зеленчуци) и пшеница (зърнени култури).

Приноси на гл. ас. д-р Бойка Златев

Пробовзимане, пробоподготовка, обсъждане на резултатите, писане на статия

V. Обзорна статия (14)

В статията са обобщени всички публикации на български учени в областта на археометрията, публикувани през последното десетилетие (до 2015 г.). Археометричните проучвания в България обхващат анализите на химическия състав на бронз, злато, сребро, олово, стъкло, глазура, керамика, хоросан, кехлибар, смола и други археологически предмети. За тяхното характеризиране се използват много инструментални техники като AAS, ED-XRF, ICP-AES, INAA, LA-ICP-MS, SEM-EDS и др. Тези техники, заедно с геофизичните методи, археомагнитните изследвания, дендрохронологията и различните методи за датиране, са обхванати от общия термин „археометрия“. Магистърска програма по археометрия се предлага в СУ „Св. Кл. Охридски“ през последните 10 години, чиито възпитаници се включват професионално в археологическите проучвания. По този начин археологията се обогатява с ново разбиране за ролята на физиката, химията, биологията и геологията.

Заклучение

Този обзор за проведените през последното десетилетие работи в България в областта на археометричните изследвания показва, че археометричните проучвания са обект на работата на голям брой научни институти и университети: Софийския университет „Св. Кл. Охридски“, Химикотехнологичния и металургичен университет, Минно-геоложкият университет „Св. Иван Рилски“, Нов Български университет, Шуменския университет „Епископ Константин Преславски“, Института по Обща и неорганична химия, Националният институт по геофизика, геодезия и география, Националният археологически институт с музей, Института по физика на твърдото тяло, Института за ядрени изследвания и ядрена енергетика (всички институти са към БАН) и Националният Исторически Музей. Резултатът от това изследване показва, че в областта на археометрията се провеждат значителни по брой изследвания, в които са ангажирани голям брой изследователи в нашата страна. В същото време изследванията и реставрационните работи на различните рисунки по стените на множеството некрополи в България, провеждани от Националната художествена

академия не са коментирани, въпреки че те също представляват археометрични изследвания.

Приноси на гл. ас. д-р Бойка Златева

Научна справка, обсъждане на резултатите, писане на статия