



**Софийски университет „Св. Климент Охридски“**

**Исторически факултет**

**Катедра Археология**

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертация за присъждане на образователната и научна степен „доктор“

на тема:

**Археометрично изследване и реконструкция  
на бронзови предмети от  
днешна Югоизточна България,  
I–VII в. сл. Хр.**

Докторант: Виолета Пламенова Караулиева

Научен ръководител: доц. д-р Георги Диков Мавров

София, 2023 г.

Дисертационният труд е обсъден и предложен за защита на разширено заседание на Катедра „Археология“ при Исторически факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ на 10.07.2023 г.

Текстовият обем на дисертацията е от 249 страници. Организирана е в четири части:

**ЧАСТ I** – текст, който включва: Въведение, осем глави, заключение и библиография – общо 265стр.

**ЧАСТ II** – практическа част: решение на пет реставрационни казуса от Група 1 и описание и предложение за реставрация на единадесет съда от Група 2, описани в глава седем и осем.

**ЧАСТ III** – три приложения под формата на таблици, протоколи и спектри, които представят данните от проведените изследвания: Приложение 1 - ICP-AES анализи, Приложение 2 – металографски анализ, Приложение 3 – XRD анализи.

**ЧАСТ IV** – Фотографска документация: 60 табла с фигури, които проследяват реставрационният процес на предметите от Група 1 и състоянието на предметите от Група 2.

Защитата на дисертацията ще се проведе на .....2023 г. от ..... часа, на открито заседание на научното жури в състав:

1. проф. д-р Христо Етрополски (НХА)
2. доц. д-р Стефан Белишки (НХА)
3. доц. д-р Красимир Ников (НАИМ, БАН)
4. доц. д-р Иван Вълчев (СУ – ИФ)
5. доц. д-р Даниела Стоянова (СУ – ИФ)

Резервни членове на научното жури:

1. проф. дин Костадин Рабаджиев (СУ – ИФ)
2. проф. д-р Миглена Прашкова (ВТУ)

## **Въведение**

В тази част са формулирани необходимостта, целите и задачите на изследването, териториалният и хронологически обхват, методите и предметите за анализ, както и групирането на находките.

Археометричните изследвания се използват все по-широко на територията на нашата страна и обикновено обхващат хронологически периоди свързани с вековете преди Христа, а рядко бронзовите съдове са сред изследваните находки. Липсата на комплексни изследвания в тези исторически рамки и върху подобни находки е една от основните предпоставки при избора на историческия период и предметите за анализ. От друга страна, е рядко срещано сред публикациите, находките, обект на археометалургични изследвания, да бъдат разглеждани от археологическа, археометрична, технологична и реставрационна гледна точка. Обикновено присъстват поне две от споменатите направления, но почти не се срещат в обусловения за дисертацията времеви диапазон и изобщо в избрания географски ареал – територията на днешна югоизточна България. Тези липси налагат необходимостта от полагането на основите на подобен интердисциплинарен подход в определените тесни географски и хронологически граници. Всички бронзови съдове, разгледани в дисертацията се датират в периода I–III в, който е значително по-ограничен от този зададен в заглавието. При предварителното формулиране на темата бе определен по-широк хронологически обхват, за да е сигурно събирането на достатъчно количество артефакти за анализ, предвид посочените специфики на изследваните предмети. В хода на работата по дисертацията се оказва, че най-подходящи са съдове от бронз от периода I–III в. сл. Хр. поради това, че са добре представени в археологически контексти, сходни като форми, технология на изработка и консервационно-реставрационни проблеми. Техният брой е достатъчен за достоверни изводи от анализите.

### **Цели и задачи:**

*Целта* на дисертацията е да бъде направен подходящ набор от археометрични анализи, които да подпомогнат консервационно-реставрационните дейности върху бронзови съдове, датирани в периода I–III в. сл. Хр. от територията на днешна Югоизточна България.

За да бъде постигната целта са поставени следните *задачи*:

1. Избор на подходящи за археометрични анализи бронзови съдове от периода I–III в. сл. Хр. от територията на днешна Югоизточна България. Представяне на археологическата среда и състоянието на комплексите, от които произхождат изследваните артефакти.

2. Да бъде събрана и систематизирана наличната и достъпна информация за рудните проявления на територията на страната, технологичната обработка на метала и сплавянето му с други метали за получаването на различни видове бронз.

3. Да бъде събрана и систематизирана наличната и достъпна информация за технологичната обработка на бронз, използван за производството на съдове през изследвания хронологически период. В тази връзка е важно да се изяснят и термините, свързани с отделните технологични етапи от производството на бронзови съдове.

4. Да бъде направен преглед на декоративните техники и покрития върху бронзови съдове от изследвания хронологически период.

5. Да бъдат направени археометрични анализи на бронзови съдове, които да определят: вида суровина, вида на корозионните продукти и елементния състав на метала.

6. Решаване на практически консервационно-реставрационни казуси на изследвани артефакти на базата на съвременни добри практики и данните от археометричните анализи. Задължителен елемент от решаването на казусите е изготвянето на фотографска документация.

Задачите са така избрани, за да се постигнат следните *резултати*:

1. Да се направят връзки, ако това е възможно, между суровината, използвана за направата на бронзови съдове, и находището, от което идва.

2. Да бъде изяснена технологията на производствения процес.

3. Да бъдат отделени вносните предмети от местното производство, културните взаимодействия и обмен между различните по характер и етнически състав римски провинции, ателиета и/или майстори, както и аналогии в технологията на изработка.

4. Да се намерят връзки между използваните видове бронз за съдове от един тип или с аналогична функционалност.

5. Да се определят корозионните процеси, които са протекли в находката, да се обособи връзката им с околната среда, елементния състав на суровината, както и престоят в музейните депа.

6. Да се обособи консервационно-реставрационна намеса, която успешно да социализира находките.

#### **Предмет и обект на изследване:**

Най-малко аналитични данни от този период и в дадения географски ареал има за бронзовата посуда. Това е основната предпоставка при избора на артефакти за изследване. Бяха събрани общо 17 бронзови съда. 11 от тях са от с. Мъдрец, 1 от с. Борисово и 5 от колекцията на РИМ-Бургас.

Предвид характера на обособените задачи повечето находки бяха избрани така, че да имат археологически контекст. За да бъдат максимално полезни анализите съдовете са разделени на две групи на базата на различни фактори и предпоставки:

1. За анализ, консервация и реставрация – избрани са *пет реставрационни казуса*, които са решени или подкрепени посредством аналитични данни от археометричните изследвания.
2. За анализ и изготвяне на насоки за консервация и реставрация – *единадесет бронзови съда*, данните от които биха могли да служат за допълване и прецизиране на сведения за вида суровина, технологията и корозионните процеси и продукти.

Бронзовите съдове са част от инвентара в могилно погребение от с. Мъдрец (съхранявани в *Археологически музей „Мини Марица-Изток“*, гр. Раднево) и могилно погребение от с. Борисово (съхранявани в *Исторически и Етнографски Музей*, гр. Елхово). Съдовете от *РИМ-Бургас* са случайни находки, без контекст, с несигурна датировка, което ограничава изводите относно паралели и връзки с останалите предмети.

За съдовете от **Група 1** е изготвен цялостен реставрационен казус, който включва целите на консервацията и реставрацията, описание на състоянието преди реставрация, описанието на технологията на изработка, предложение за намеса, описание на етапите от консервационно-реставрационната намеса, използваните материали, препоръки за съхранение, фотографска документация и приложения с резултатите от анализите.

За съдовете от **Група 2** е изготвена примерна програма за намеса и тъй като те няма да бъдат консервирани и реставрирани, проектът при тях включва всички етапи преди консервационно-реставрационните дейности, както и определени насоки за консервация и реставрация на базата на решенията от Група 1 казуси. Предложени са препоръки за съхранение. Изготвена е фотографска документация и са представени и съответните приложения с данните от анализите.

### **Методи на изследване и инструментариум:**

Целта и задачите в настоящата работа дават възможност да се използват следните методи: сравнителен анализ, физични и химични анализи, практически решения на консервационно-реставрационни проблеми.

Физичните и химичните анализи са съобразени с получаване на данни за вида на суровината, технологията на изработка и корозионните продукти. Наборът от проведени анализи е разпределен спрямо необходимостта от консервационно-реставрационна намеса.

Те включват:

1. **Емисионен спектрален анализ с индуктивно свързана плазма (ICP-AES)** и рентгенофлуоресцентен анализ посредством портативен уред (p-XRF). Тези анализи определят *химичният състав* на съдовете.
2. **Рентгеново-дифракционни методи**, посредством прахов рентгенов дифрактометър - **XRD**. Чрез него се определя *съставът на корозионните продукти*.
3. **Металографски анализ**, извършен с металографски микроскоп, чрез който може да се получи информация за *технологията на изработка* на съдовете.

### **Глава 1: Съвременно състояние на археометричните изследвания върху бронзови съдове**

В тази глава е направен преглед на наличните и достъпни публикации, свързани с археометрични анализи и реставрация на бронзови съдове от и извън страната.

Прегледана и събрана е литературата що се отнася до различните видове изследвания, обвързани с технологичното производство, рудодобива, определянето на състава на метала, с цел локализиране на суровините или определяне на местно или

вносно производство. Цялостно археометрично изследване на съдове от Югоизточна България в периода, разглеждан в настоящата тема няма, но спорадично излизат статии, съдържащи подобни данни, макар и в различен исторически период или географски ареал. Публикациите, засягащи консервацията и реставрацията на бронзови съдове в България са отделни статии, съобщения и дипломни работи и включват автори като проф. д-р. В. Инкова, д-р В. Василев, доц. д-р. И. Чокоев. Публикациите, които включват основната проблематика и технологичните аспекти при създаването на подобен род находки, представляват отделни статии. Информация за технологичните етапи при обработката на метал могат да бъдат намерени при автори като Р. Форбс, А. Мутц, Мейрон, Р. Тилекот, Ридерер, Велтер, Гюбелини, Р. Ненова-Мерджанова, С. Мустаха. Прегледана е литературата свързана с всеки от избраните три метода за анализ в този дисертационен труд, както на български, така и на чужди автори. Изследвани са статии и публикации, свързани не само с технологичните аспекти на бронзовите предмети, но и с корозионните процеси, които протичат след депониране на находката и различните продукти, които образуват. Направен е преглед на публикациите, обвързани с консервационно-реставрационни дейности, методи, проблеми и материали, които се прилагат върху бронзови съдове.

От направения преглед става ясно, че археометричните анализи на бронзови съдове в България се използват по-ограничено, отколкото в чужбина. Особено ярко се откроява факта, че избраният хронологически период и географски ареал са изключително слабо засегнати от такъв вид изследвания. Това налага да се допълни информацията, както от технологична гледна точка, така и от културно-историческа. Малкото статии, обвързани с консервационно-реставрационни проблеми, свързани с бронзови съдове, също дават предпоставка за по-цялостно изследване и систематизиране на процесите, обвързани с решаването на проблемите на този вид културно наследство.

## **Глава 2:** *Суровини, технология и техника на производство на бронзови съдове от периода I–III в. сл. Хр.*

В тази глава са систематизирани наличните данни за различните аспекти от добива, сплавянето на медта и различните технологични етапи при изработка на бронзови съдове през избрания хронологически период.

В периода I и IV в. източните части на Балканския полуостров са част от Римската империя. С цел защита от прииждащите варвари, римските войски изискват повече суровини за оръжия, защитно и нападателно снаряжение. Търсенето на суровини било толкова завишено, че дори и малките рудопроявления на територията на България, са разкопавани главно по повърхността. Благодарение на комплексното изследване на Е. Черных имаме кратки данни за рудните находища на територията на страната, но нямаме цялостна представа за различията между тях. Основните рудни райони, които съдържат медни минерали са Малкотърновският, Бургаският, Панагюрският, Бор-Майданекският (Сърбия) и Банатският и Беица (Румъния).

Според класификацията на Г. К. Георгиев България е разделена на три големи металогенни зони – *Балканска, Средногорска и Родопска*.

Балканската металогенна зона обхваща Белоградчишко, Врачанско, средното течение на р. Искър и Ботевградско. Пирит и халкопирит са сред главните рудни минерали. Най-известната от изследователска гледна точка мина Плакалница е с установени със сигурност разработки от римската епоха и средновековието.

Средногорската металогенна зона включва районите на медни рудопроявления в Софийско, Панагюрско, Старозагорско, Бургаско, планините Странджа и Сакар. В тази зона попадат два интересни подрайона, достатъчно близо като географски ареал за суровинни източници относно разглежданите в тази дисертация съдове. Засега не са открити сигурни доказателства, че известните през IV–I хил. пр. Хр. медни залежи в Ай Бунар, Хрищене, Тъмнянка и Ракитница (Старозагорско) са разработвани в някой от по-късните исторически периоди. Орудяването там е бедно, основно от малахит и азурит.

Бургаско-Странджанският руден регион е с полиметални орудявания с комплексен характер. Характерно за този район е дълбокото изветряне на скалите, което се отразява и на изветрянето на сулфидните руди (например халкоприта). Основният добив през древността е бил от окислителният слой – малахит и азурит, халкозин, по-рядко халкоприт.

В Родопския район са засечени едни от най-големите рудни находища. Те са полиметални – богати на злато, сребро, олово, цинк, мед и голям брой съпътстващи елементи.

Извън територията на Балканския полуостров А. Хауптман определя няколко рудни находища в Мала Азия, които също играят роля в снабдяването със суровини в Източното Средиземноморие.



Прегледани са и находищата на металите, с които би могла да бъде сплавена медта до получаването на различните видове бронз.

#### *Мед и медни сплави – химични и физични характеристики*

Разгледани са свойствата на медта от химична и физична гледна точка. Според съвременното определение **сплавите** представляват материали с преобладаващ метален характер, съставени от два или повече елемента, като поне единият от тях е метал. Желанието да се променят електрическите, физичните, магнитните и оптичните свойства на метала общо казано се постига чрез **сплавяне**. Различни видове **бронз** се получават при добавянето на Ag, As, Sn, Ni, Sb, Zn, Pb, Au, Co, Bi, Fe. Съотношението между различните компоненти винаги варира. Съответно с добавянето на As имаме арсенов бронз, с добавянето на Sn – калаен бронз и т.н.

#### *Видове бронзови сплави в Римската империя*

Разгледани са общо четири сплави на медта използвани най-често в Римската империя що се отнася до изработката на бронзови съдове.

- Арсенов бронз
- Калаен бронз
- Бронз с добавено олово
- Месинг

Всяка сплав е коментирана от физична и химична гледна точка. Описани са техните свойства и характеристики, както и възможните начини на технологична обработка, свързани с производството на бронзова посуда.

#### *Технологични етапи при обработка на медни сплави*

Може да се направи опит за реконструкцията на технологичния процес при направата на бронзови съдове: леене, изковаване, обработка на металните листи на струг, довършителни дейности и сглобяване на отделните компоненти.

По отделно са разгледани и систематизирани всички етапи, свързани с производството:

- Видове калъпи: *едноделни отворени каменни калъпи, двуделни каменни калъпи, глинени калъпи, бронзови двуделни калъпи, калъпи тип „сърце“, калъпи с восъчен модел, многосъставни калъпи.*

- Леене: изливането на стопилката в предварително подготвен калъп, чиято форма изделието приема след втвърдяване. Най-важните леярски свойства са тънколивкост, склонност към поглъщане и отделяне на газове, склонност към ликвация и свиване. Обяснени са основните понятия, свързани с този процес – *ликвация, видовете сегрегация, изстиването и охлаждането на метала. Причините и предпоставките за образуването на дендритна структура и характерни особености на дендритите.* Процесът е обвързан с направата на бронзови съдове като са разграничени три варианта за използването му.
- Механични деформации при формуването на съдове: процесът на формуване, постигнат посредством деформации на металния лист чрез повтарящи се удари, нанесени с различни инструменти, е вторият етап след отливането на сплавта. Класифицирани и систематизирани са видовете механични деформации. Обяснени и разграничени са двете основни понятия: *пластични и еластични* деформации, как се появяват, техният характер и свойства. Процесът на деформиране се състои от два основни момента – формирането на металния лист, посредством *изчукване* до достигане на желания резултат и т.нар. *рекристализация* и е разгледан детайлно от физична и химична гледна точка. Систематизирани са основните видове рекристализационни процеси, как и кога настъпват. Механичните деформации могат да се разделят на два вида според температурата на работа: *студена и гореща*, и също са разгледани детайлно.

За изясняване на възпроизвеждането на тези етапи от римските занаятчии е направен преглед на наличната и достъпна информация за **инструментарнума** на леярските работилници. Разгледани са *наковалните, клещите, чуковете и стругът.* Обвързани са с технологичните аспекти при производството на бронзови съдове. Като механични деформации по метала могат да се възприемат и **декорациите** по корпуса на съдовете, дръжките и аташетата. Направен е детайлен преглед на 4 основни техники на декорация на метални предмети, като част от тях се използват и при декорирането на съдове – *репусе, цизелиране, гравирание, ниело.*

Последните етапи на обработка, които включват премахването на следите от формирането на съдовете могат да се обобщят като **довършителни дейности**. Към тях спадат различните покрития по-скоро с функционален, отколкото декоративен характер върху повърхностите на предметите. В тази част са изяснени, систематизирани и

обвързани с изработката на бронзова посуда следните дейности – *полиране, калайдисване и посребряване*. Обяснени са техните характеристики, свойства и използваната технология и инструменти за направа.

Направен е коментар и е проследена технологията на *сглобяването* на отделните елементи на съда – дръжки, атакета, тяло, дъно/столче. Методите на сглобяване могат условно да се разделят на две категории: *разглобяеми* и *неразглобяеми*. Класифицирани и обяснени са *монолитните* и *немонолитните* съединения. Изяснени и разграничени са термините *спояване* и *заваряване*. Обяснен е механизмът им на работа, различните варианти, характерните им особености от физична, химична и технологична гледна точка, както и разликите между двете операции.

Изясняването на технологичната обработка на дадено изделие е основен етап от вникването в бита и културата, осъзнаването на постиженията на античните общества както от технологична, така и от художествена и естетична гледна точка.

### **Глава 3: Преизползване и функционалност на бронзовите съдове**

В трета глава са разгледани различните предпоставки за преизползване, поправка и претопяване на бронзовите съдове и са направени кратки бележки и коментари за тяхната функционалност.

#### *Поправки, преизползване, претопяване на бронзови съдове*

Изработката на метални съдове е сложен и отнемащ време процес. Набавянето на необходимата суровина, включително всички металургични процеси, които са свързани с рудодобива и последвалата обработка за извличане на метали, не винаги е била изобилна като количество в дадена област или провинция и е скъпа като производствен процес. Всички тези предпоставки предполагат едно по-различно отношение към този тип посуда. Заради издръжливостта им се използват в по-голям времеви диапазон. Могат да се предават по наследство. Вместо да бъдат изхвърляни, претърпяват различни поправки и/или промени (смяна на дръжките, добавяне на капаци, шевове, скоби, занитвания, добавяне на повърхностни покрития и т.н.). А заради изчерпването на суровините, биха могли да бъдат претопени, с цел изработването на нови предмети. Пример за археологически находки, свързани с тази особеност, е леярска работилница от Бероя, коментирана от В. Велков, където са

претопявали ненужни предмети от бронз. Сред находките датирани от II в. попадат и такива от VI–VII в.

Систематизирани, класифицирани и обяснени са различните видове поправки, които могат да претърпят бронзовите съдове. Коментирани са съответните археологически, археометрични и реставрационни казуси, които подобен род намеси биха могли да предизвикат.

#### *Възможности за идентификация на импорти и местно производство*

Трудно може да се определи със сигурност къде е произведено едно изделие на базата само на един признак, дори когато е подкрепен от археометрични анализи. Единствената абсолютна сигурност могат да представят полагането на печати с името на производственото ателие или на майстора, което не се случва чак толкова често, че да се изгради ясна класификация на работещите металургични ателиета. Изследователите правят опити за локализиране на определени типове съдове и тяхното разпространение. Прегледани са основните мнения и дискусии, касаещи тази проблематика. От приведените примери, става ясно, че мненията рядко достигат до консенсус. Това е вследствие основно на липсата на достатъчно археологически данни и цялостни археометрични изследвания. Изследователите се опитват да свържат разпространението на съдовете и с историческите събития и установената пътна мрежа. Хубаво е да обърнем внимание и на факта, че често бронзовите съдове се придобиват не само от ателиета или работилници. Понякога те са част от дипломатически дарове, като трофей или плячка, докато друг път се движат заедно с римската войска.

Могат да се разделят на географски принцип работещите ателиета за производство на бронзови съдове – *Южна Италия, западните и източните провинции*. Всяка една от тях е разгледана по отделно с характерните особености на произведените там изделия и отличителни черти от гледна точка на използваната технология. На базата на достъпните публикации и данни е направен подобен преглед и на *местното производство* в територията на Тракия.

#### *Функционалност на бронзовите съдове*

Разгледани са 4 типа бронзови съдове, пряко или косвено кореспондиращи с тези, изследвани за целта на дисертацията: *касероле, амфора, ойнохое, поданиптер*. Те са описани морфологично и типологично, с най-често срещаните особености за дадения

тип. Прегледана и класифицирана е информацията за възможностите за тяхната функционалност. Продължителният живот на бронзовата посуда, както и фактът, че може да бъде поправяна, подсказва, че функцията ѝ може да се изменя във времето, което също подкрепя тезата, че в някои случаи категоричното възприемане на едностранна употреба е може би недостоверно. За по-точно определяне играе роля контекста на намиране на предмета. Някои технологични елементи, например допълнителните покрития от некорозиращи или нетоксични за човешкото здраве покрития, също могат да стеснят кръга на използване. Резонно е да се заключи, че е малко вероятно съдовете да имат еднозначна или статична функция. По-скоро е възможно да са се използвали по различни начини, в зависимост от ситуацията.

#### **Глава 4:** *Археологически контекст на изследваните съдове*

В тази глава са разгледани и сравнени археологическите контексти на предметите на базата на наличната и достъпна информация. Описана е ситуацията на откриване на находките, интерпретацията на археолозите, които са работили с предметите, относно тяхната функционалност, датировка и особености.

Двете могили край с. Борисово и с. Мъдрец са датирани в приблизително един и същ хронологически период. Приликите между тях са достатъчно, както от археологическа гледна точка, така и що се отнася до гробния инвентар. Фактът, че археологическите проучвания не са публикувани изцяло възпрепятства точните интерпретации и нарушава целостта и прецизността на изводите.

**Прилики:** Погребалният ритуал и при двете погребения е кремация на място, в правоъгълна яма, със стъпала. Тялото е положено върху дървена подложка и впоследствие покрито. От гледна точка на ритуала, при с. Мъдрец са засечени огнища, свързани с двете гробни ями, интерпретирани като ритуални практики, където са намерени остатъци от керамика, стъкло и бронзови фрагменти. При с. Борисово се засичат два олтара, със следи от горене, пласт от пепел, въглени и керамични, стъклен и бронзови фрагменти, както и животински кости. Гробният инвентар също дава широки възможности за паралели. Веднага прави впечатление, че са документирани двойки бронзови съдове. При най-късния гроб от с. Мъдрец това са поданиптери и подноси, при по-ранните гробове от същия комплекс това са амфори, подноси и легени, а при могила 2 от с. Борисово са две патери. Във всички случаи има разлика в обема на съдовете – единият съд е с по-малка вместимост от другия. Има аналогии и в останалия

гробен инвентар. Относно стилизирането на съдовете също има аналогии – дъната са струговани и с ясно изразени концентрични кръгове, някои от дръжките са с аташета стилизирани като бръшлянови листа и се срещат и в трите комплекта.

**Разлики:** При някои от съдовете от с. Мъдрец има платно, повито върху едната половина, докато такава липсва при тези от с. Борисово. Погребението при с. Борисово, както и късният гроб от с. Мъдрец, са определени като на жени. За ранните погребения от с. Мъдрец Г. Китов счита, че скелетът е от мъжкия пол. Интересен е и момента с уникалността на някои от находките и в трите случая. При късния гроб от с. Мъдрец това е каната-трипод. Г. Китов сам определя за „куриоз“ аташето на една от каните, чиято типология се отнася няколко века по-рано от съдът, към който е намерена. В комплекса от могила №2 една от по-рядко срещаните находки е подвижната бронзова масичка.

Начинът на групиране на съдовете, доколкото това бе определено на базата на предоставените източници, както и кореспонденцията им с останалите находки ни дава поглед върху двама различни представители на аристокрацията в тракийското общество. „Жрецът-лечител“ от една страна и женското погребение, съдържащо хурки, обувки, игли. В допълнение и към двата гроба откриваме почти идентични като типология бронзови съдове. Макар с идентична, а на моменти съвсем аналогична типология, съдовете биха могли обаче, да са със съвсем различна функционалност, обособена от практикуваната професията на починалия.

## **Глава 5:** *Археометрични анализи на бронзови съдове*

Наборът и целите на проведените анализи е определен спрямо необходимостта от реставрационна намеса и те са разпределени спрямо групирането на предметите. Всяка от аналитичните техники е разгледана по отделно, обособени са начините за взимане на проби и е направен съответният анализ на резултатите.

Предметите са групирани. Класифицирани и обяснени са трите основни фактора, повлияли при групирането на находките.

Проведени са анализи върху 17 бронзови съда, от които пет са обособени в Група 1, включваща три от АММИ-Раднево (вж. Консервационен казус 7.2; 7.3; 7.4), един от РИМ-Бургас (вж. Консервационен казус 7.5) и един от ИМ-Елхово

(вж. Консервационен казус 7.1). Останалите дванадесет съда са включени в Група 2 (вж. Т: 1–23). Анализите са следните:

1. **Атомен емисионен спектрален анализ с индуктивно свързана плазма (ICP-AES) и p-XRF** за определяне на елементния състав на съдовете.
2. **Рентгеново-дифракционни методи, посредством прахов рентгенов дифрактометър (XRD)** за определяне състава на корозионните продукти.
3. **Металографски анализ** за определяне на използваната технология.

Изборът на този тип анализи е провокиран както от тяхната достъпност и многокомпонентност, така и от прегледа на публикации, които засягат подобна тематика. За да бъде изяснен механизма на работа на всеки от избраните методи в тази дисертация е направен и историографски преглед за всеки един от трите вида анализи. Описана е методологията, особеностите при взимане на проби и очакваните резултати.

#### *Дискусия на получените резултати*

Резултатите от всеки аналитичен метод са коментирани по отделно:

##### **- Атомен емисионен спектрален анализ с индуктивно свързана плазма:**

Резултатите сочат, че всички съдове са от медни сплави със средно съдържание на Cu – 87.45 %. Условно, според съдържанието на калай находките могат да бъдат разделени на три групи :

- със съдържание на калай между 0,1 до под 1 % – 8 бр.
- със съдържание на калай от 1 до към 3,5 % – 3 бр.
- със съдържание на калай от 3,6 до 12 % – 12 бр.

Интересен е и факта, че в 95% от случаите се намират статистически значими разлики в съдържанието на калай в пробите от корпуса и дръжките на съда. При тези от дръжките количеството на калай е значително завишено, което може да се приеме като търсен ефект. Количествата на арсен и олово, са по-скоро следствие естествените примеси в рудите. Установените корелации между съдържанието на *цинк-сребро*, *никел-хром* и *антимон-кобалт-никел* показва, че са използвани предимно сулфидни руди. Това подсказва и ниското съдържание на арсен, тъй като може да е бил привнесен именно от такъв тип руда, която не се

пържи с цел отстраняване на сярата и преобразуване на сулфидите в окиси. Това дава основание да се предположи, че като суровина за медта е използвана руда, в основата на която е минералът тетраедрит  $(\text{Cu,Fe})_{12}(\text{Sb,As})_4\text{S}_{13}$ , както и тенантит  $(\text{Cu,Fe})_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$ . Руди с подобно съдържание се срещат в мината Плакалница, но все пак трудно може да се заключи местният произход на суровината само на базата на този анализ. За прецизиране на резултатите от ICP-AES методът, особено за определяне на произхода на суровината, е необходимо изследване на оловните изотопи. Отделно стилистичният и сравнителният анализ на археолозите, които са работили с находките водят до заключението, че съдовете са по-скоро вносни, отколкото дело на местни майстори.

**- Рентгеново-дифракционни методи, посредством прахов рентгенов дифрактометър**

Най-често срещаните корозионни продукти, които присъстват в повечето проби, са от групата на основните медни карбонати – малахит и азурит. Те са често срещани по време на процесите на минерализиране на медта. Обикновено образуването на малахит се свързва с по-влажни среди и присъствие на подпочвени води, докато азурита се формира в по-сухи условия, но задължително условие е присъствието на въглероден диоксид, влажна среда и затворени пространства. Всички изброени фактори идеално прилягат на контекста на намиране на находките от с. Мъдрец и с. Борисово. Заради присъствието на малахит и азурит сред корозионните продукти можем да предположим, че процесът на корозия е протекъл равномерно и бавно. Това предположение се подкрепя от факта, че общо погледнато малахитеният слой е хомогенен и сравнително равномерен, както и от присъствието на благородна патина. В някои от пробите се забелязва и наличието на основни сулфати като брошантита, който обикновено се свързва със серни частици във въздуха, но понякога се среща и като продукт при находки с погребален характер. Основните хлориди на медта – атакамит и паратакамит също присъстват в анализираниите проби, което предполага наличието на опасните за бронза медни хлориди, асоциирани с т.нар. „бронзова болест“ и образуването на каверни, обикновено продукт на електрохимична корозия.

**- Металографски анализ**



Разчетът на резултатите не предостави достатъчно нови и използваеми аналитични данни спрямо очакванията на базата на възможностите на този аналитичен метод.

#### *Фактори и причини за образуване на корозионните продукти*

Коментирани са предпоставките и факторите, които влияят на формирането на корозионните продукти при двете групи съдове. Направен е сравнителен анализ между тях, на базата на който могат да се изведат следните изводи:

Степента на корозия при всички съдове може да се определи най-точно като разнообразна по характер и дебелина – варира от съвсем тънки, неприкриващи основния релеф корички до огрубени буци, които понякога пречат за възприемане на формата. Общото между повечето съдове е наличието на тънък, равномерен, хомогенен и добре прилепнал към метала слой, обикновено с вариращ от светло-зелено до тъмно маслено зелено – т.нар. „благородна патина“. Обикновено върху нея се акумулират по-грубите корозионни продукти, с изключение на хлоридите, особено в последният им етап на развитие, когато „бронзовата болест“ разяжда метала, оставяйки сивкав или сивкаво-белезникав прах. Бидейки отстранен се появяват каверни и дупки, а металът покрай него е изтънял и лабилен. Интересно е, че при съдовете от с. Мъдрец се забелязват повече и по-груби корозионни продукти, отколкото при тези от с. Борисово или колекцията на РИМ-Бургас. Съдовете от РИМ-Бургас са с най-тънък слой корозионни продукти и най-равномерна и добре прикрепена към метала патина. Продуктите не са толкова груби, колкото тези от Мъдрец или Борисово, патината е равномерна и с изключително добра адхезия. Патината на предметите от могилата до с. Борисово е равномерна и с по-фини корозионни продукти. Наблюдават се повече и по-големи почвени наслоявания, инкорпорирани в корозионния слой, но общото състояние на метала изглежда значително по-добро.

#### *Сравнение на резултатите*

Липсата на данни от подобни изследвания, които да се обвържат с вече получените резултати в рамките на тази дисертация, сериозно затруднява сравнителният анализ. Съдовете могат да бъдат сравнени основно по между си, което разбира се ограничава извеждането на по-обстойни изводи.

Направените анализи от М. Василева на съдове от средата на VI до втората половина на V в. пр. Хр. от Югоизточна България позволяват сравнение на базата на елементния състав (получен посредством ICP-AES), въпреки голямата разлика в хронологията.

Според направените анализи авторката заключава, че използваната бронзова сплав е с високи качества. От технологична гледна точка телата на съдовете са били изковавани, като за целта е използван калаен бронз, а дръжките и дъната са отлети от оловен бронз. Забелязва се подобна тенденция и при находките, обект на тази дисертация. Корпусът на повечето съдове е изкован от единичен бронзов лист, като има вероятност някои да са били доработвани на струг, например полирани. При дръжките се откроява завишеното съдържание на калай, а не на олово, както става ясно в пробите на М. Василева. Дъната на столче при повечето случаи са допълнително припоени, точно както е и при съдовете анализирани от М. Василева. Откроява се завишеното съдържание на мед в пробите, направени в рамките на тази дисертация, но аналогично на съдовете от преди Христа, среброто, арсенът и никела са попаднали по-скоро случайно. Липсата на нарочно добавен арсен може да бъде интерпретирана и като доказателство, че не са използвани вече претопявани предмети от арсенов бронз. При сравняването на находките от една и съща географска област, но с различна датировка, може да бъде заключено, макар и в по-широки граници, че закономерността от архаичния период, що се отнася до технологичните етапи за изработване на съдове, се запазва относително непроменена и във вековете след Христа. Отлива се бронзов лист, който се изковава до необходимата форма. Дръжките са единични отливки, прикрепени с меки припои. Дъната са отляти, доработват се и се прикрепят накрая. Забелязват се някои разлики в състава на сплавите, особено в количеството олово и калай. При съдовете анализирани от М. Василева се откроява добавяне на олово при сплавянето на медта за направата на дръжки, докато в тези изследвани тук, по-често са завишени стойностите на калая, отколкото на оловото. Някои учени интерпретират високия процент калай с липса на връзка между техниката на производство и състава на сплавта, което според тях е знак за недостатъчно добре развита металургия.

Стойностите на елементния състав са сравнително близки за различните типове съдове, което пък не предполага извеждането на определена рецепта спрямо функционалността на предмета. За сметка на това, обаче, се забелязва тенденция за добавянето на по-високи стойности калай в дръжките спрямо корпуса на съдовете. Това

дава предпоставка да заключим, че има разлики в сплавите, които се използват за изработката на отделните компоненти на съда. В подкрепа на този факт е и обстоятелството, че се забелязва при всички находки, които идват от различни археологически обекти, ситуирани на значително разстояние един от друг.

Повечето от съдовете са преминали няколко технологични етапа на изработка, които включват както отливане, така и последвало доработване, посредством изковаване – забелязват се следи от кристализация и рекристализация.

От направения анализ за състава на корозионните продукти става ясно, че те са характерни за затворени комплекси и редукионни условия. Можем да заключим, че корозионните процеси са протекли на два етапа. Има разлики в цвета и структурата на патината от вътрешната и външната повърхност на съдовете.

Извършените анализи в тази дисертация полагат основи на една съвременна методология за изследване и консервационно-реставрационни дейности на археологически находки от бронз. Това е едно добро начало за изграждането на много по-пълна и голяма база данни за този тип находки.

## **Глава 6:** *Особености на консервационно-реставрационните дейности при бронзови съдове*

В шеста глава са класифицирани корозионните процеси и продукти при бронзови сплави, както и различните реставрационни-консервационни проблеми, свързани с бронзови съдове. Приведени са примери за решаването на подобна на наличните съдове, проблематика.

Консервационно-реставрационният процес е системен комплекс от дейности, чиято цел е ограничаването на разрушителните процеси при културните ценности, като се запазва тяхната стойност, за да бъдат достъпни за настоящето и бъдещите поколения. Първият етап е предварителното проучване на структурата и състоянието на обекта чрез редица физични и химични методи. Резултатите от аналитичните данни водят до оценка на нужните дейности, които налагат необходимост от изграждането на програма и планирането на реставрационния процес. При планиране на дейностите се изследват различни методи, техники и материали, за да се постигне предварително изясненият очакван резултат. Той би бил успешен единствено при спазване на определени условия за съхранение и съвети за постреставрационни грижи.

### *Основни понятия в консервацията и реставрацията на бронзови съдове*

Разгледани са основни консервационно-реставрационни понятия, както и такива, които се отнасят само за археологически находки и в частност и най-вече бронзови съдове. Предложените понятия се отнасят до: *материалите, от които са изработени произведенията, корозионни продукти, разрушителни процеси, консервационно-реставрационни операции, превантивни мерки.*

Всяка операция може да съдържа различни по характер методи. Често срещано е един или два метода да се допълват и да се комбинират помежду си.

- Химични методи: систематизирани и обяснени са различните термини и операции, свързани с този вид операции – *дейонизация, защитни покрития, инхибитори*: видове и механизъм на процеса, *пасиватори*: видове и механизъм на процеса.
- Механични методи: систематизирани и обяснени са различните повърхностни наслоявания, които се премахват механично от предметите. Коментирани са предпоставките и обосновките за предприемането на подобни операции, както и методите и инструментите, които се използват.

Всеки етап от намесата е съставен от различни процеси, които се определят според необходимостта, но винаги съответстват на консервационно-реставрационните принципи. Сред основните принципи, които биха могли да се отнесат за консервацията и реставрацията на бронзови съдове са отбелязани: *обратимост, избор на подходящи материали, разграничаване на реставрационната намеса, запазване на автентичните характеристики на предмета, проблеми и предпоставки при реконструкцията на формата.*

### *Видове корозия и корозионни продукти при бронзови съдове*

Систематизирани са видовете корозионни процеси и продукти, спрямо различни фактори. Всеки вид е разгледан отделно от физична и химична гледна точка, както и спрямо механизма на процеса, образуваните корозионни продукти и разрушенията, които предизвиква по повърхността и структурата на метала.

Факторите, от които зависят скоростта и характера на корозията могат да се резюмират по следния начин:

- Състав и структура на метала и атмосферните условия и околната среда.

Химичните фактори могат да се представят чрез три елемента:

- вода;
- разтворени соли;
- газове.

Видовете корозия според външните фактори и механизма на процеса биват: *суха корозия, химична корозия, електрохимична корозия.*

Видовете корозия според условията на протичане са: *газова, атмосферна, почвена, галванична и биологична корозия.*

Видовете корозия според характера на разрушенията са: *обща*, която се дели на равномерна и неравномерна; *локална*, която се дели на петна, на язви и на точки; *интеркристална, транскристална и селективна корозия.*

Видовете корозия според активността са *активна и пасивна корозия.*

Описани са и разрушенията, вследствие корозия, предизвикана от механични повреди и шокови състояния.

#### *Корозионни продукти при бронзови съдове от археологическа среда*

Систематизирана е информацията за най-често срещаните корозионни продукти при бронзови сплави от археологически разкопки. Описан е механизмът на процесите, физичните и химичните им характеристики, свойствата и най-характерните разрушения и проблеми, които могат да предизвикат. Коментирани са двата процеса на *псевдоморфизма* – позитивно и негативно заместване. Изяснен е слойт „*патина*“, неговите характеристики, свойства и значение.

*Методики за изравняване на слоя от корозионни продукти при съдове от бронз. Примери от световната и българската практика*

Запознаването с и изучаването на различните примери в литературата, особено когато обектите си приличат по състав и характеристики, може да се окаже изключително полезно при изграждането на консервационно-реставрационната програма. Като пример в това отношение са посочени 5 случая от българската и от чуждата практика, свързани с консервацията и реставрацията на предмети от бронз:

- Обща методология за реставрация и консервация на бронзови находки, приложена от проф. д-р В. Инкова.

- Консервация и реставрация и археометалургично изследване на римски леген от медна сплав
- Консервационно-реставрационни дейности след некомпетентна намеса върху античен бронзов съд
- Изследване и консервация и реставрация на римски бронзов съд от Добжихов
- Консервация и реставрация на две бронзови лампи

В последните два раздела се коментират и обособяват изискванията към материалите, свързани с реставрация на бронзови съдове и документирането на реставрационно-консервационния процес.

### **Глава 7: Консервационно-реставрационна намеса при съдове от Група 1**

В тази глава са разгледани общо пет съда, обособени в **Група 1**. Три от тях са част от колекцията на АММИ-Раднево (вж. Консервационен казус 7.2; 7.3; 7.4), един от РИМ-Бургас (вж. Консервационен казус 7.5) и един от ИМ-Елхово (вж. Консервационен казус 7.1).

7.1 Консервационно-реставрационен казус на касероле от могила № 2, с. Борисово.

7.2 Консервационно-реставрационен казус на поданиптер от Голямата могила, с. Мъдрец.

7.3 Консервационно-реставрационен казус на купа от Голямата могила, с. Мъдрец.

7.4 Консервационно-реставрационен казус на амфоровидна кана от Голямата могила, с. Мъдрец.

7.5. Консервационно-реставрационен казус на ойнохое от колекцията на РИМ-Бургас.

Реставрационният казус започва с щателно описание на формата и особеностите на съдовете, техните размери и идентификационни данни. Направени са наблюдения и коментари за техниката и технологията на изработката на базата на данните от различните анализи. Описани са химичните и физичните анализи и съответните резултати. Направено е подробно описание на състоянието им преди реставрация. На базата на гореописаните данни е изградено предложение за консервационно-

реставрационна намеса и са проведени съответните операции след като са изпробвани и избрани подходящите материали и методология за всяка една. Всеки процес е документиран фотографски и показан в табла във фотографската документация. Направени са изводи и заключения, вследствие реставрационната намеса.

*Общи наблюдения и изводи от консервационно-реставрационните казуси при находките от Група 1*

Чисто практическите казуси, макар и малко на брой, представят един комплексен, мултидисциплинарен подход, който извлича максимално количество научни данни, с цел адекватна и по-цялостна интерпретация и постигане на автентична експозиционна стойност.

Консервацията и реставрацията на поданиптера, купата и амфоровидната кана от „Голямата Могила“ до с. Мъдрец, протече сравнително успешно, по предварително уточнената програма, изградена на базата на аналитичните данни от направените археометрични изследвания.

Съдовете бяха избрани така, че да представят възможно най-широк спектър от консервационно-реставрационни проблеми и предизвикателства, които могат да бъдат обобщени в следните категории:

1. Изравняване на слой от корозионни продукти с различна дебелина, състав и структура.
2. Туширане/опити за туширане на механични деформации от различен характер.
3. Изграждане на различни носещи конструкции и подложки.
4. Дехлориране, инхибиране и изолация на металната повърхност.
5. Изграждане и възстановяване на формата посредством различни материали.

Бе установено, че най-бързият и удобен метод за работа, що се отнася до изравняването на дебел и компактен слой от корозионни продукти при крехък метал е обработката с роторна машина с различни накрайници и степени на натиск под увеличителна техника.

Едно от предизвикателствата по време на реставрацията беше туширането на механичните деформации, вследствие натиска от пръстта, най-вероятно самият ритуал

на депонирането, както и дългото съхранение в нерегулирани условия и без консервационна намеса. Важна част от реставрацията на трите съда от Голямата могила в с. Мъдрец беше изграждането на различни конструкции, изпълняващи няколко роли:

1. Носещи конструкции:

1.1. Носещи конструкции, поддържащи съда след слепване и преди отливане на китове.

1.2. Носещи конструкции поддържащи фрагментите по време на и след слепване.

2. Подложки за китове.

3. Контрафорси за регулиране/премахване на напрежението.

Преди пристъпването към изграждане на съдовете бяха направени проби и опити върху различни материали, които биха могли да попълнят ако не всички, то поне повечето изисквания, наложени както от задачата, която ще изпълняват, така и от реставрацията и консервацията като наука. При съдът, определен за консервация и реставрация от могилата до с. Борисово, реставрационно-консервационните операции не бяха толкова сложни в сравнение със съдовете от могилата до с. Мъдрец. Това е следствие основно на доброто състояние и липсата на лабилност на метала, по-малкото корозионни продукти и по-бавно протичащите корозионни процеси.

Преустановяването на процесите на активна корозия и факторите, които ги предизвикват, приложени върху ойнохоето от фонда на РИМ-Бургас протече доста бързо, в сравнение с операциите при останалите четири съда. По-интересен момент е наличието на друг вид метал, което бе и основната предпоставка за избора на този съд.

### **Глава 8:** *Консервационно-реставрационни казуси на съдове от Група 2*

Съдовете от група 2 бяха определени само за анализ, без да се извършва консервационно-реставрационна намеса, но с предложения и насоки за извършването на такава.

Реставрационният казус започва с щателно описание на формата и особеностите на съдовете, техните размери и идентификационни данни. Направени са наблюдения и коментари за техниката и технологията на изработката на базата на данните от различните анализи. Описани са химичните и физичните анализи и съответните резултати. Направено е подробно описание на състоянието им преди реставрация. На



базата на гореописаните данни е изградено предложение за консервационно-реставрационна намеса.

*Общи наблюдения и изводи от консервационно-реставрационните казуси на находките от Група 2*

Проблемите от гледна точка на консервационно-реставрационния процес, които поставят съдовете от Група 2, не се различават в същността си от реставрационните казуси поставени от съдовете в Група 1. Може би най-ясно изявеният проблем, който е характерен за повечето находки, е присъствието на хлориди в структурата на метала. Друг обединяващ аспект е коригирането, където и ако това е възможно, на механичните деформации, вследствие съвременна антропогенна намеса, а в някои частни случаи и натиска на пръста. Този процес се усложнява допълнително от крехкостта и лабилността на метала, предизвикани от напредналите корозионни процеси.

#### **Глава 9: Заключение**

Събрани са 17 бронзови съда от територията на днешна Югоизточна България, датирани I–III в. сл. Хр, които са подходящи за анализи, консервация и реставрация. Избраните предмети позволиха да бъдат взети проби за набеязаните археометалургични анализи. Археологическите комплекси, от които са част, дават широки възможности за интерпретация, сравнителен анализ и предпоставки за прецизиране на вече известните данни на базата на направените археометалургични изследвания.

В дисертационния труд са представени 5 реставрационни-консервационни казуса върху бронзови съдове, датирани I–III в. сл. Хр. От този период няма подобни археометрични изследвания с акцент върху реставрацията на бронзови съдове.

За адекватната интерпретация на резултатите, както и комплексното разбиране на характеристиките и свойствата на суровините, технологичните етапи при изработката, протеклите корозионни процеси и съответно формираните продукти бяха събирани и систематизирани наличните данни за:

1. Рудните проявления на територията на страната, технологичната обработка на метала и сплавянето му с други метали за получаването на различни видове бронз.

2. Технологичната обработка на бронз, използван за производството на съдове през изследвания хронологически период. В допълнение бяха изяснени и термините, свързани с отделните технологични етапи от производството на бронзови съдове. Беше събрана и информацията за чуждестранните и местните ателиета, обвързани с изработване на подобен вид находки.

3. Декоративните техники и покрития върху бронзови съдове от изследвания хронологически период. Бяха разгледани и различните предпоставки за преизползване, поправка и претопяване на бронзовите съдове, както и кратки бележки и коментари за тяхната функционалност.

Благодарение на систематизирането на известните данни за технологията на изработка на бронзови съдове, заедно с резултатите от анализите бяха изведени основните технологични етапи при изработването на бронзовите съдове:

- Отливане на заготовки за изработване на съдове под формата на правоъгълни или квадратни бронзови листове;

- Доработване на формата посредством пластични деформации с цикъл на кристализация и рекристализация – коване на студено и горещо;

- Съдовете са изработени от единичен бронзов лист, като за пластичните деформации най-вероятно са използвани различни подложки;

- Някои от постъпилите съдове са произведени чрез отливане и доработени механично (формата им е била прецизирана и са били полирани) впоследствие;

- Забелязват се характерни прилики при дъната на столче, които в голяма част от случаите са добавени допълнително. При повечето можем да допуснем и обработка на струг, индикация, за което би могла да бъде характерната вдлъбнатина в центъра на дъната, причинена от оста;

- Дръжките са отляти в едноделни и двуделни калъпи. При едноделните калъпи, заради малките разлики във формата на изделията е по-вероятно калъпите да са били използвани веднъж (например от глина). Двуделните калъпи най-вероятно са били от по-издръжлив материал – камък;

- Украсата на дръжките и прецизирането на формата им са нанесени впоследствие;

- Дръжките са припоени към съда посредством топли припои.

Стойностите на елементния състав на метала са сравнително близки при изследваните съдове, което възпрепятства извеждането на определена рецепта спрямо различните типове. За сметка на това, обаче, се забелязва тенденция за добавянето на по-високи стойности калай в дръжките спрямо корпуса на съдовете. Това дава предпоставка да се заключи, че има разлики в сплавите, които се използват за изработката на отделните компоненти на съда. В подкрепа на този факт е и обстоятелството, че се забелязва при всички находки, които идват от различни археологически обекти, ситуирани на значително разстояние един от друг.

Според резултатите от взетите проби за ICP-AES анализа могат да се изведат четири генерални извода:

1. Всички съдове са от медни сплави със средно съдържание на Cu – 87,45 %. Условно, според съдържанието на калай, находките могат да бъдат разделени на три групи.

2. В 95 % от случаите се намират статистически значими разлики в съдържанието на калай в пробите от корпуса и дръжките.

3. Количеството на арсен – под 1 %, както и на оловото – 1,11 % не дава предпоставки за целенасочено добавяне към сплавите.

4. Установените корелации между съдържанието на цинк-сребро, никел-хром и антимон-кобалт-никел предполага използването на предимно сулфидни руди. Това заключение се подкрепя и от ниското съдържание на арсен. Следователно може да се предположи, че като суровина за медта е използвана руда, в основата на която е минералът тетраедрит и тенантит.

От резултатите от XRD анализа могат да се изведат три основни извода:

1. Най-често срещаните корозионни продукти са от групата на основните медни карбонати – малахит и азурит.
2. Основните хлориди на медта – атакамит и паратакамит.
3. Основни сулфиди на медта – брошантит.

По съдовете бяха проведени редица проби. С тяхна помощ беше извършена оценка на необходимите дейности и беше намерен необходимият подход и материали

за всяка интервенция спрямо всеки от петте съда от Група 1. Бяха направени проби и за предметите от Група 2. На базата на резултатите от тях бяха изготвени предписания и насоки за консервационно-реставрационна намеса.

По време на решаването на различните казуси се откриха няколко дискуссионни въпроса, свързани с коригирането на механичните деформации, прикрепянето на дръжките, реинтеграция на формата на съдовете посредством китове, органичните компоненти при някои от находките.

Успешно приложените методи за консервация и реставрация в разгледаните казуси са обвързвани с аналитичните данни, което е важна характеристика на интердисциплинарния характер на опазването на културното наследство. Освен анализите на находката от гледна точка на нейния състав и структура, функционалност и типология, тя е социализирана и с автентичен вид. В този смисъл дисертационния труд извежда находката отвъд словесната интерпретация и позволява съхраняването на материалната същност, на културните ценности, наред с техния нематериален аспект. Описаните несполучливи опити, заедно с коментар на причините и факторите, повлияли на съответния неуспех при намесата, биха били полезни, от гледна точка на бъдещите реставратори, които се занимават с подобен род предмети, както и на останалите специалисти, които ще придобият пълна и адекватна представа за вида на находката, нейният състав и процесите протекли след депонирането ѝ.

#### **Автосправка за научните приноси на дисертационния труд:**

1. Установена е технологията на изработка на съдовете, доколкото бе възможно на базата на използваните аналитични методи.
2. Установени са ясни разлики между сплавите използвани за направата на дръжките и корпуса на съдовете.
3. На базата на направеният ICP-AES анализ бе определен вида суровина, от която са произведени предметите.
4. Определени са корозионните продукти и съответно процеси, които са протекли след депониране на находката, изваждането ѝ от земята и съхранението ѝ впоследствие.
5. Събрана и систематизирана е наличната и достъпна информация за етапите от технологията за изработка на бронзова посуда, използвана през изследвания

хронологически период. Изяснени са термините, свързани с отделните технологични етапи от производството на бронзови съдове. Направен е преглед на декоративните техники и покрития върху бронзови съдове от изследвания хронологически период.

6. Систематизирана и класифицирана е терминологията и методологията за консервационно-реставрационни дейности що се отнася до бронзова посуда.
7. Изготвена е реставрационна програма и подробна документация за съдовете и от двете групи.
8. За съдовете от Група 1 бе установена успешна консервационно-реставрационна намеса, която социализира находките.

#### **Списък на публикациите по темата на дисертацията:**

1. Караилюева, В. 2021. Реставрация на бронзов съд от Голямата Могила, с. Мъдрец, община Раднево. –В: „Марица-Изток“ Археологически проучвания, Том 8, 279–286.

2. Караилюева, В. 2022. Проблеми при реставрацията на бронзов съд от II–III в. от Югоизточна България. – Сборник в чест на Румяна Георгиева. София, 173–179.