

Tunc dövrü əşyalarının hazırlandığı ərinti tiplərinin müqayisəli təhlili

Samidə Fərzəliyeva

AMEA Arxeologiya və Etnoqrafiya İnstitutu
samida.farzaliyeva.83@inbox.ru

Açar sözlər: tunc dövrü, ərinti, mis, mərgümüş, qalay, xalkopirit, enargit.

Qədim insanların ilk istifadə etdikləri əmək alətləri daşdan, ağacdan, sümükdən olmuş, daha sonralar metalın kəşfi qədim insanlara daha keyfiyyətli əmək alətləri, silahlar və bəzək əşyaları istehsal etməyə imkan vermişdir. Metalın üstünlüklərindən ən əsası onun möhkəmliyi ilə yanaşı asanlıqla müxtəlif formalara salınmasıdır. Metal məmulatlardan qədim insanlar tədricən məişətdə və təsərrüfatın bütün sahələrində istifadə etməyə başladılar.

Qədim insanların kəşf etdikləri ilk metal mis olmuşdur. Lakin, təmiz misdən hazırlanmış metal məmulatlar çox da keyfiyyətli olmadığı üçün qədim insanlar misə kənar qarışıqlar əlavə edərək yeni, daha möhkəm metal növü əldə etməyi öyrənmişlər. Bu ərintilərdən əmək alətləri, silah və bəzək əşyaları, məişət əşyaları hazırlamaqla metallurgiyanın və metalışləmə sənətinin əsası qoyulmuşdur. Eneolit dövründən başlayan metallurgiya artıq tunc dövründə böyük inkişaf mərhələsi keçərək formalaşmışdır. Tunc dövrünə aid Azərbaycanın müxtəlif abidələrindən arxeoloji qazıntılar zamanı aşkar olunan maddi mədəniyyət nümunələrinin tədqiqi dövrün metallurgiya və metalışləmə sənəti haqqında müəyyən fikirlər söyləməyə imkan verir.

Məqalədə tunc dövrü abidələrindən əldə olunmuş metal məmulatların kimyəvi təhlilinin nəticələri araşdırılaraq, məmulatları təşkil edən ərinti tiplərinin müqayisəli təhlili verilmişdir. Tədqiqatlar göstərir ki, zaman keçdikcə bu əşyaların hazırlanma texnologiyası da təkmilləşmişdir. Bunu qazıntılar zamanı aşkar edilən qəlib formaları, kürələr, butələr də sübut edir.

Azərbaycan ərazisində yerli filiz yataqlarının olması metallurgiyanın meydana gəlməsi və inkişafı üçün zəmin yaratmışdı. Geoloji tədqiqatlar göstərir ki, mis, polimetal, mərgümüş, sürmə yataqları, əsasən, iki coğrafi ərazidə mərkəzləşmişdir: Kiçik Qafqaz ərazisində (Kür və Araz çayları arasında) və Böyük Qafqazın cənub ətəklərində (3, s. 9,57).

Qədim dağ-mədən işlərinin aparıldığı yataqlar ilk dəfə M.A.Qaşqay, İ.N. Sitkovskiy, A.N.Solovkniy, N.M.Səlimxanov və başqaları tərəfindən aşkar olunmuşdur.

Qədim insanın metalla ilk tanışlığı eneolit dövrünə təsadüf edir. Onlar ilk əvvəl mis külçəni daşın bir növü hesab edib, onu parçalayaraq müəyyən alət hazırlamağa çalışmışlar və onun elastik xüsusiyyətə malik olduğunu görmüşlər (1, s.45).

Qədim metallurgiyanın əsas bazasını təşkil edən mis yataqlarının formalaşması dinamik təbiət hadisəsidir. Bu mənada yataqlardan istifadə olunmanın 3 əsas zonasını göstərmək olar. I – oksidləşmə zonası, II – sementləşmə zonası, III – ilkin mineral zonası.

E.ə. IV minillikdə insanlar mis yataqlarının oksidləşmiş üst qatlarından yararlanırdılar. Oksidləşmiş yerli filizlərdən götürülmüş nümunələrin spektral analizi göstərmişdir ki, onların tərkibində mərgümüş qarışığı azdır, bu da həmin dövrə aid tərkibində nikel olmayan metal əşyaların yerli istehsalə mənsub olmasını söyləməyə əsas verir. (5.T. 9, №3)

Artıq e.ə.IV minilliyin II yarısından yeni tarixi mərhələ - **ilk tunc dövrü** başlayır. Bu dövrdə bütün sahələrdə olduğu kimi, metalışləmə sahəsində də mühüm dəyişikliklər qeydə alınmışdır. Kür-Araz mədəniyyəti dövründə metal əritmə sobalarının yaranması böyük nailiyyət hesab olunur.

Misin yüksək ərimə temperaturuna malik olduğu məlumdur. Bu cür yüksək istiliyin alınmasında sobaların böyük rolu olmuşdur. Sobaların yanında tapılan mis ərintilərinin Cu - əsas, As-0.5%, Al - çox, fosfor – 0.8 % tərkibində olması müəyyən olunmuşdur. Bu tərkibli qarışıqlar isə yüksək temperaturda əriyir (7, s.19).

İ.R.Səlimxanovun aşkarlanan məmulatlar üzərində apardığı tədqiqatlar göstərmişdir ki, I Kültəpə ərazisindən tapılmış əşyaların analizində Cu - əsas, mərgümüş – 8.3%, dəmir – 2.4%, Babadərviş ərazisindən tapılan əşyalarda isə 0.4% mərgümüş vardır (1, s. 55). Bu, tapıntıların əşyaların hazırlanması üçün qəlib kimi istifadə olunması qənaətinə gəlməyə əsas verir. Eneolit dövründə əşyaların hazırlanmasında tökmə və soyuq döymə üsullarından istifadə olunsa da, ilk tunc dövründə daha təkmil üsullardan – tökmə, isti döymə, burma və s. kimi üsullardan istifadə olunmuşdur.

Bu dövrə aid bir neçə əşyanın spektral analizinin nəticələrinə baxaq (Cədvəl 1). Analizlər AMEA Arxeologiya və Etnoqrafiya İnstitutunun Arxeoloji Texnologiya Sektorunda aparılmışdır. Müqayisədən görünür ki, Eneolit dövründə hazırlanan əşyalar əsasən misin təbiətdə rast gəlinən birləşmələrindən hazırlanmışdır. İlk tunc dövründə isə əşyalar mislə digər qarışıqların süni ərintisindən hazırlanmışdır. Çünki, cədvəldən də görüldüyü kimi ərintilərin tərkibində mərgümüş yüksək faiz miqdarındadır. Bu isə ancaq süni yolla alınabilir. Ərintinin tərkibində miqdarı 0.5%-dən çox olan element ərintinin əsas komponentlərini təşkil edir (İ.R.Səlimxanova görə).

Nə üçün aşqar kimi mərgümüşü seçmişlər? Çünki, o dövrdə hələ qalay insanlara məlum deyildi. Sürmə ilə də sonrakı dövrlərdə tanış oldular. Həm

də tərkibində 0.5% mərgümüş olan ərinti mürəkkəb qəlib formalarının şəklini alaraq, lazımi sıxlıqda hissələr alınmasına kömək edir. Mərgümüş və qalay əlavə olunmayan mis bu iş üçün xeyli çətinlik yaradır. Mərgümüşün misin tərkibində miqdarının 10%-dək artması onun plastikliyini azaltmır, amma mərgümüş daha çox olduqda ərinti kövrək olur. Mis-mərgümüş ərintiləri bir çox mexaniki xüsusiyyətlərinə görə mis-qalay ərintisindən heç də geri qalmır. Belə ki, tərkibində mərgümüşün miqdarı 8-10% olan ərinti, hətta soyuq vəziyyətdə də döyülür, ancaq mis-qalay ərintisində qalayın miqdarı yalnız 6%-dək olduqda soyuq halda döyülə bilər (10, s.13). Uzun müddətli qızdırıldıqdan sonra tərkibində 5% miqdarında mərgümüş və qalay olan mis-mərgümüş və mis-qalay külçələrin möhkəmliyi təqribən eyni olur.

Qədim mis-mərgümüş ərintilərinin yaranması haqqında müxtəlif fikirlər vardır. Belə ki, Azərbaycan ərazisindəki e.ə.III minilliyə aid abidələrdən qəlib və metal əritmək üçün butələr aşkarlanmışdır. Rus metallurqu V.A.Pazuxin və bir sıra qərb alimləri təsdiqləmişlər ki, mis-mərgümüş ərintisi mis və mərgümüş minerallarının birgə əridilməsindən alınmışdır. Məsələn, malaxit, realqar, auripiqment. Realqar parlaq qırmızı və narıncı rəngli, auripiqment isə qızılı sarı rəngli mineraldır. Artıq e.ə.III-II minillikdə Qafqazda, eləcə də Cənubi Qafqazda mis-mərgümüş ərintisindən hazırlanmış məmulatların yayılması göstərir ki, artıq qədim metal əridənlərə bu qarışıqın təmiz Cu-a nisbətən daha yaxşı xüsusiyyətlərinin olması bəlli idi. Onlar mərgümüşlü misi almaq üçün ya Cu-As tərkibli filizi əridirdilər, ya da mis və mərgümüş filizlərini birgə əridirdilər. Bu ərintilər asan axıcı, verilən formanı asan alan olurdu, həm də asan döyülürdü (hətta ərintidə As-in miqdarı 7%-dən çox olsa belə). Mis-mərgümüş ərintisinin səthi mis-qalay ərintisinin səthinə nisbətən tez qaralır və qonur nöqtələrlə örtülür (11, s.162). Soyuq halda döyüldükdə metalın möhkəmliyi daha da artır.

Cədvəldəki analiz nəticələrindən görünür ki, artıq qədim sənətkarlar tunca digər aşqarlar da əlavə etməyə başlamışlar. Belə ki, analizlər sübut edir ki, Azərbaycan ərazisində “mis əsrini” “mis-mərgümüş” əsri adlandırmaq daha doğru olardı (10, s. 11).

İlk tunc dövrünə aid əşyaların hazırlandığı ərintilər əsasən 3 mərhələni əhatə edir: I mərhələdə misdən hazırlanan kiçik metal əşyalar, II mərhələdə mis-mərgümüş və az miqdarda nikel ərintisindən hazırlanan əşyalar, III mərhələdə isə daha mürəkkəb tərkibli ərintilərdən hazırlanan əşyalara rast gəlinir (8, s.13,14).

Orta tunc dövrünə aid abidələrdən aşkar olunmuş metal əşyaların spektral analizinin nəticələri artıq onu göstərir ki, əşyaların hazırlandığı ərintilərin tərkibinə mərgümüş əvəzinə qalay qatılmışdır. Qafqazda qalaydan istifadə olunması problemini ilk dəfə A.A.İessen qaldırmışdır. Onun fikrincə, kiçik Qafqazın Şimal-Şərq ərazilərində qalay yataqları mövcud olmuş və

yerli tayfalar tərəfindən istifadə olunmuşdur. Lakin, İ.R.Səlimxanov göstərmişdir ki, qalay Qafqaza Cənub-Şərqi Asiya ölkələrindən gətirilmişdir (12, s.12-13). Qalayın Azərbaycana gətirilməsi baha başa gəlirdi. Çünki o buraya və bütün Qafqaza Yaxın və Orta Şərqdən gətirilirdi. Ona görə də əldə olunan maddi nümunələr içərisində təmiz qalay tərkibli əşyalara nadir hallarda rast gəlinmişdir.

Misə müəyyən miqdar qalay əlavə olunduqda onun ərimə temperaturu xeyli aşağı düşür (6, s. 47). Belə ki, mis 1064-1100°C-də, qalay isə 232°C-də əriyir. Misin tərkibinə qalay qatılarsa, o, 900°C-də əriyir. Deməli, qalay misin ərimə temperaturunu 200°C-yədək aşağı salır. Tərkibində 10% və ya daha çox olan tuncdan, əsasən, bəzək əşyaları hazırlanmışdır. Belə metal qızılı rəngə çalır. Qalay 16%-ə çatdıqda tunc qırmızımtıl, qızılı-sarı, 25%-ə çatdıqda isə sarımtıl-ağ, bir qədər artıq olduqda açıq-boz, 33%-dən artıq olduqda isə ağ rəngə çalır.

Qalayın miqdarı artıq olduqda tuncun kövrəkliyi artır. Qədim sənətkarlar tuncun bu xüsusiyyəti ilə tanış idilər. Ona görə də qalayın miqdarı silah və əmək alətlərinin hazırlandığı ərintilərin tərkibinə 6%-dən çox qatılmamışdır. Tərkibində 6-10% qalay olan ərintilərdən isə daha çox bəzək əşyaları hazırlanmışdır. Çünki bu zaman tunc həm qızılı rəngə çalır, həm də üzərində bəzək işləri aparmağa imkan verir. Yalnız 4-5% qalay qarışığı olan tuncu döymək olur ki, bu da qədim metallurqlara bəlli idi. Qalayın əlavə olunması ilə ərintinin qəliblənmə xüsusiyyəti də yaxşılaşır. Görünür, ərinmiş tunc əvvəldən qızdırılmış daş və gil qəliblərə tökülürmüş (4, s.57).

Tuncun tərkibində mərgümlü qalayla əvəz olunmasının başqa bir səbəbi də mərgümlü zəhərli olması ilə əlaqədardır. Qədim metallurqlar çox güman ki, ərinti hazırlayan zaman mərgümlü buxarlarından zəhərlənmişlər. Buna görə də daha təhlükəsiz metal sayılan qalay metallurqların diqqətini cəlb etmişdir (12, s. 60). Bu dövrə aid metal əşyaların spektral analizi göstərir ki, artıq e.ə. III minilliyin II yarısında tərkibində yüksək faizli qalay olan ərintilərdən istifadə olunmağa başlanmışdır. Belə ki, mərgümlü tuncu qalaylı tunc əvəz etmişdir. Erkən tunc dövrünə aid metal əşyaların hazırlandığı ərintilərdən fərqli olaraq orta tunc dövrünə aid əşyaların hazırlandığı ərintilər daha mürəkkəb və çoxkomponentlidir.

Kür-Araz mədəniyyəti dövründən fərqli olaraq, boyalı qablar mədəniyyəti dövrünə xas metal əşyalar 7 tip qarışıqlardan hazırlanmışdır.

Artıq son tunc və ilk dəmir dövründə metalışləmə sahəsində inkişaf özünün son mərhələsinə çatmışdır. Bu dövrə aid abidələrdən arxeoloji qazıntılar zamanı zəngin maddi mədəniyyət nümunələri - əmək və məişət alətləri, silahlar, bəzək əşyaları və s. aşkar olunmuşdur.

Əşyaların analizinin nəticələrinə əsasən ərintiləri aşağıdakı tiplərə bölmək olar: mislə digər elementlərin az miqdarda qarışığı; mis-mərgümlü;

mis-qalay; mis-mərgümüş-qalay; mis-qalay-qurğuşun; mis-qurğuşun; mis-mərgümüş-sürmə; mis-sürmə; mis-sink; mis-dəmir; mis-qalay-dəmir (bax cədvəl 3).

Artıq bu dövrdə döymə, tökmə, kəsmə, yastılama, burma kimi üsullarla yanaşı, basma, qəlibləmə, möhürləmə, lehimpləmə kimi yeni üsullardan da istifadə olunmağa başlanmışdı. Əslində, Azərbaycan ərazisində qədim metallişləmə sənəti və metallurgiya yerli zəmin əsasında inkişaf etsə də, Ön Asiya və digər qonşu ərazilərlə birbaşa bağlı olmuşdur (2, s. 8). Ən qədim zamanlardan ərazinin müxtəlif filiz yataqları ilə zəngin olması qədim metallurgiyanın inkişafına təkan vermişdir. Arpaçay sahilində - Gümüşlü, Ordubadda – Ağdərə, Culfada – Darıdağ mis, mərgümüş, sürmə, sink, gümüş və qızıl yataqları; Gədəbəy, Zəngəzur, Daşkəsən və Qaradağ ərazisində, Cənubi Azərbaycanda – Qaradağ və Təbriz yaxınlığında olan qədim filiz yataqları buna şərait yaratmışdır (2, s. 9).

Bəzək əşyalarının hazırlandığı ərintilərin müqayisəli təhlili göstərir ki, bəzi əşyalar mis-sink və daha çox komponentli ərintilərdən hazırlanmışdır. Belə ki, metallurqlar daima yeni aşqarlar axtarışında idilər. Bu, Azərbaycan və bütün Zaqafqaziyada qalay yataqlarının olmaması zərurətindən yaranmışdır. Qalay baha başa gəlirdi, mərgümüş isə zəhərlidir. Ona görə də zaman keçdikcə mərgümüşdən daha az miqdarda istifadə etməyə başladılar. Məlumdur ki, sink və onun ərintilərinin istehsalı yerli xammal bazasına – sink yataqlarına əsaslanmışdır. Azərbaycan ərazisi sink filizləri ilə zəngindir. (4, s.147). Arxeoloji materialların tədqiqi göstərir ki, sink metalı Qafqazda hələ b.e.ə.II minilliyin I yarısında tətbiq olunmağa başlamışdır. (4, s.38).

Sink normal şəraitdə mavi-ağ rəngli, kövrək, keçirici metaldır. Ərimə temperaturu 419, 6°C, qaynama temperaturu 906°C-dir, plastikdir, asanlıqla qəliblənir, lakin, kövrək olması onun mənfi xüsusiyyətidir. Sink təbiətdə daha çox sfalerit və smitsonit mineralları şəklində yayılmışdır. Qədimdə mis-sink ərintisini mis və sink minerallarının birgə əridilməsi yolu ilə almışlar. Bu, tərkibində 0.5%-dən çox sink və müxtəlif miqdarda digər elementlərin olduğu mis ərintisidir. Belə ərintidən bəzək əşyaları hazırlamaq və başqa məqsədlər üçün istifadə olunmuşdur. Belə ki, sink misin mexaniki xüsusiyyətlərini (plastikliyi, möhkəmlik, korroziyaya davamlılığını) yaxşılaşdırır, ərintinin daha ucuz başa gəlməsinə səbəb olurdu. Mis-sink ərintisindən hazırlanmış materiallar daha çox Qızıl-Vəng (Naxçıvan), Dovşanlı (Yuxarı Qarabağ), Qədim Gəncə, Sarı Təpə (Qazax), Xaçbulaq (Daşkəsən), Mingəçevir, Abşeron-Mərdəkan ərazilərindən tapılmışdır. Bu əşyalar e.ə.II minilliyin sonu, I minilliyin əvvəlində metallurgiyanın tədqiqi üçün böyük maraq kəsb edir (4, s. 96).

Son tunc və erkən dəmir dövrü abidələrində mərgümüşlü-qurğuşunlu, mərgümüşlü-nikelli tuncdan olan məmulatlara da təsadüf olunur. Qurğuşun

plastikliyinə görə, əsasən, tökmə bəzək əşyalarının hazırlanmasında istifadə olunmuşdur. Azərbaycanda qurğuşun insanlar tərəfindən b.e.ə.III minillikdən istifadə olunmağa başlamışdır (9, səh.89). Qədim insanlar məmulatların hazırlanmasında nəinki təmiz qurğuşundan, həm də onun qalay və sürmə ilə birləşmə ərintisindən də istifadə etmişlər. Kimyəvi-spektral analizin nəticələrinə əsasən müəyyən olunmuşdur ki, qurğuşun misə aşqar kimi əlavə olunmuş və baha olan qalayı əvəz etmək üçün istifadə olunmuşdur. Digər tərəfdən də qurğuşun mis və qalaylı-mis ərintilərinə axıcılığı artırmaq üçün əlavə olunmuşdur. Bu isə məmulatlara mürəkkəb forma verməyi asanlaşdırırdı. Bu məqsədlər üçün istifadə olunan qurğuşunu əsasən qalenit mineralından alırdılar.

Qalay olmadıqda onu sürmə ilə də əvəz etmək mümkün idi. Azərbaycanın qərbində aparılan arxeoloji tədqiqatlar zamanı sürmədən hazırlanmış bəzək nümunələrinin tapılması sübut edir ki, qədim sənətkarların ixtiyarında bu metal külli miqdarda olmuşdur. Belə əşyaların kimyəvi analizinə baxdıqda görünür ki, onların əksəriyyətinin tərkibində qalay sürmə ilə əvəz olunmuşdur.

Cədvəldən görünür ki, bəzi məmulatların tərkibində dəmir də vardır. Bu isə artıq ilk dəmir dövrünün başlanması ilə əlaqədardır.

Beləliklə, tunc dövrünün hər bir mərhələsinə aid qazıntı nümunələrinin miqdari-spektral analiz nəticələrinin müqayisəsi onu göstərir ki, zaman keçdikcə əşyaların hazırlanma texnologiyaları get-gedə təkmilləşmiş və ərintilər daha da çoxkomponentli tərkibə malik olmuşdur.

Ədəbiyyat:

1. Cəlilov B.M. Azərbaycanca Qədim metallurjiya və metalışləmə. Bakı, Elm və Təhsil. 2018, 235 s.
2. Seyidov A., Nəsənova A. Naxçıvanın qədim metalı. Bakı, "Elm", 2005, 315 s.
3. Гасанова А.М., Появление и развитие металлургии оловянистой бронзы на территории Азербайджана (XXX-XV вв. до. н. э). Баку, "Элм" 2016, 269 с.
4. Гасанова А.М. История познания и использования цинка и латуни. Баку, "Элм" 2002, 198 с.
5. Кашкай М.А., Селимханов И.Р. О химической характеристике браслетов из Мингечаурских погребений с сильно скорченным костяком // Доклады Академии наук Азербайджанской ССР, т. 9, 1955, №3, с. 201-213.
6. Кашкай М.А, Селимханов И.Р. Из истории древней металлургии Кавказа. Баку "Элм", 1973, 223 стр.
7. Махмудов Ф.А, Мунчаев Р.М, Нариманов И. Г. "О древнейшей металлургии Кавказа". СА. №4, Москва, 1968, с. 16-26.
8. Нариманов И.Г, Джафаров Г.Ф. О древнейшей металлургии меди на территории Азербайджана. СА, №1, М, 1990, с. 5-14.
9. Рагимова М.Н. Из истории использования свинца в древнем и средневековом Азербайджане. Баку, "Элм", 1978, 99 с.
10. Селимханов И.Р. Древнейший металл Азербайджана. Баку, "Элм", 1986, 15 с.
11. Селимханов И.Р. Историко-химические и аналитические исследования из медных сплавов. Изд-во АН Азербайджанской ССР, Баку 1960, 183 с.
12. Селимханов И.Р. Разгаданные секреты древней бронзы. Москва. 1970, 80 с.

Summary

Comparative analysis of alloy types in bronze products

Samida Farzalieva

Metal products found in archaeological sites of the Bronze Age differ in both production technology and composition. At the initial stage of production, some impurities were added to the alloy composition depending on the purpose of the product. More impurities were added to copper during the manufacture of jewelry, compared to the manufacture of tools and weapons. Adding more than 5 percent of impurities made the product more fragile.

In the Late Bronze Age, metallurgy developed at a rapid pace, and the resulting alloys had a multicomponent composition.

Keywords: Bronze Age, alloy, copper, arsenic, tin, chalcopyrite, enargite

Резюме

Сравнительный анализ типов сплавов из бронзовых изделий

Фарзалиева Саида

Ключевые слова: бронзовый век, сплав, медь, мышьяк, олово, халькопирит, энаргит

Металлические изделия, обнаруженные в археологических памятниках эпохи бронзы отличаются и по технологии производства, и по составом. В начальном этапе при производстве добавляли в состав сплава мало примесей, которые были связаны с назначением изделия. Так как, при изготовлении украшений медь добавляли больше примеси, а при изготовлении орудия труда и оружия меньше. Добавление больше 5-ти процентов примеси сделал изделие более хрупким.

В эпохи поздней бронзы металлургия развивалась с высокими темпами, и полученные сплавы имели многокомпонентный состав.

Ключевые слова: бронзовый век, сплав, медь, мышьяк, олово, халькопирит, энаргит

Cədvəl 1. İlk tunc dövrü metal əşyalarının miqdarı-spektral analiz nəticələri

| № | Əşyanın adı | Əşyaların tərkibi %-lə | | | | | | | | | | | Ərinti tipi | |
|----|------------------------|------------------------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|----------|
| | | Cu | Sn | Pb | Zn | As | Sb | Au | Ag | Bi | Ni | Co | | Fe |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | Qarmaq | əsas | 0.97 | 0.02 | 0.05 | 1.3 | 0.05 | 0.005 | 0.08 | 0 | 0.24 | 0 | 0.2 | Cu-Sn-As |
| 2 | Üçbucaqşəkili met.əşya | + | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | 0.003 | 0 | çox | Fe |
| 3 | Metal xıft | az | 0 | 0 | - | 0.1 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | 0 | 0 | çox | Fe |
| 4 | Sancaq | əsas | 0.003 | 0.09 | 0 | 1.74 | 0.005 | 0.001 | 0.007 | 0 | 0.01 | 0 | 0.07 | Cu-As |
| 5 | Halqa | əsas | 1.00 | 0.20 | 0.03 | 0.18 | 0.25 | 0 | 0.1 | 0.008 | 0.01 | 0.008 | 0.03 | Cu-Sn |
| 6 | Xəncər | əsas | 0.02 | 0.3 | 0.3 | 1.1 | 0.006 | 0 | 0.01 | 0.007 | 0.001 | 0 | 0.2 | Cu-As |
| 7 | Xəncər | əsas | 3.5 | 0.2 | 0.73 | 0.31 | 0.1 | 0.005 | 0.12 | 0.02 | 0.035 | 0 | 0.2 | Cu-Sn-Zn |
| 8 | Dördtili biz | əsas | 0 | 0 | 0 | 1.45 | 0 | 0 | 0.13 | 0 | 0.002 | 0 | 0.07 | Cu-As |
| 9 | Sancaq | əsas | 0 | 0 | 0 | 0.33 | 0 | 0 | 0.018 | 0 | 0 | 0 | 0.002 | Cu-As |
| 10 | Dördtili biz | əsas | 0.03 | 0.01 | 0 | 1.4 | 0 | 0.008 | 0.06 | 0.001 | 0.01 | 0 | 0.07 | Cu-As |
| 11 | Niza ucluğu | əsas | 0.02 | 0.5 | 0 | 4.6 | 0.02 | 0 | 0.052 | 0 | 0.01 | 0 | 0.2 | Cu-As |
| 12 | Balta | əsas | 0.02 | 0.2 | 0 | 2.7 | 0.2 | 0 | 0.042 | 0 | 1.1 | 0 | 0.3 | Cu-As-Ni |
| 13 | Xəncər | əsas | 0.93 | 9.05 | 0.03 | 1.87 | 0 | 0 | 0.01 | 0.003 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | Cu-Sn-Pb |
| 14 | İynə | əsas | 0.03 | 0.1 | 0 | 1.6 | 0.05 | 0 | 0.13 | 0.01 | 0.01 | 0 | çox | Cu-As-Fe |

Qeyd:Analiz 1-3 –Babadərviş yaşayış yeri, 4,5- I Kültepe, 6-Padartəpe, 7-Sərkartəpe, 8,9- Qaraköpəktəpe, 10-Müşərcay, 11,12-Telmankənd, 13,14- II Kültepe

Cədvəl 2. Orta tunc dövrü metal əşyalarının miqdarı-spektral analiz nəticələri

| № | Əşyanın adı, | Əşyaların tərkibi %-lə | | | | | | | | | | | | | Ərinti tipi |
|----|-------------------|------------------------|-------|------|------|------|-------|-----|--------|-------|-------|-------|------|-------------|-------------|
| | | Cu | Sn | Pb | Zn | As | Sb | Au | Ag | Bi | Ni | Co | Fe | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| 1 | Niza ucu | əsas | 0.5 | 0.3 | 0.01 | 0.5 | 0.05 | 0.2 | 0 | 0.05 | 0.05 | 0.3 | 0.2 | Cu-Sn-As | |
| 2 | Xəncər | əsas | 5.87 | 0.6 | 0 | 0.56 | 0.06 | 0 | 0.02 | 0.002 | 0.01 | 0.006 | 0.1 | Cu-Sn-As-Pb | |
| 3 | Bilərzik | əsas | 4.79 | 1 | 0 | 0.4 | 0.18 | 0 | 0.0014 | 0.002 | 0.015 | 0.008 | 0.01 | Cu-Sn-Pb | |
| 4 | Xəncər | əsas | 0.006 | 0.08 | 0 | 0.2 | 0.007 | 0 | 0.005 | 0.007 | 0.015 | 0.1 | 0.15 | Cu | |
| 5 | Bıçaq | əsas | 1.64 | 1.1 | 0 | 0.18 | 0.003 | 0 | 0.004 | 0.008 | 0.009 | 0.01 | 0.2 | Cu-Sn-Pb | |
| 6 | Metal əşya | əsas | 9.34 | 1.33 | 0 | 3 | 0.04 | 0 | 0.005 | 0.002 | 0.008 | 0.01 | 0.15 | Cu-Sn-Pb-As | |
| 7 | Tiyyə hissəsi | əsas | 8.5 | 0.55 | 0.01 | 0.5 | 0.03 | 0 | 0.05 | 0.005 | 0.03 | 0.005 | 0.3 | Cu-Sn-Pb-As | |
| 8 | Niza ucu | əsas | 0.05 | 0.04 | 0.44 | 0.3 | 0 | 0 | 0.051 | 0 | 0.004 | 0 | 2 | Cu-Fe | |
| 9 | Xəncər | əsas | 3.1 | 0.03 | 0 | 1.5 | 0.3 | 0 | 0.005 | 0 | 0 | 0.1 | 0.4 | Cu-Sn-As | |
| 10 | Spiralşəkili asma | əsas | 10 | 0.02 | 0 | 0.3 | 0.1 | 0 | 0.003 | 0 | 0.042 | 0.025 | 0.12 | Cu-Sn | |

Qeyd: Analiz 1-Daşarx, 2,3-Qızılburun, 4,5,6-Üzərliktepe, 7,8-Çalxanqala, 9,10- Sabir-Diza

Əşyaların tərkibi %-lə

| № | Əşyanın adı, | Əşyaların tərkibi %-lə | | | | | | | | | | | Ərinti tipi | |
|----|----------------|------------------------|------|------|------|------|------|----|-------|-------|-------|------|-------------|-------------|
| | | Cu | Sn | Pb | Zn | As | Sb | Au | Ag | Bi | Ni | Co | | Fe |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | Uşaq qolbağı | əsas | 0 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0 | 0 | 0.05 | 0 | 0 | 0.2 | Cu |
| 2 | Düymə | əsas | 5.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 | 0.1 | 0.02 | 0.1 | 0.12 | Cu-Sn |
| 3 | Böyük qolbağ | əsas | 2.2 | 1.9 | 0.3 | 0.2 | 2.8 | 0 | 0 | 0.2 | 0.02 | 0 | 0.2 | Cu-Sn-Sb-Pb |
| 4 | Üzük | əsas | 3.4 | 3 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0.01 | 0.05 | 0.015 | 0.1 | 0.2 | Cu-Sn-Pb |
| 5 | Ox ucluğu | əsas | 0.1 | 0.1 | 0.06 | 0.3 | 0.15 | 0 | 0.03 | 0.005 | 0.2 | 0 | 0.04 | Cu |
| 6 | Deşici alət | əsas | 0.1 | 0.2 | 0 | 0 | 0.25 | 0 | 0.034 | 0.002 | 0.015 | 0 | 0.03 | Cu |
| 7 | Sancaq parçası | əsas | 10.2 | 0.09 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.005 | 0 | 0.002 | 0 | 0.13 | Cu-Sn |
| 8 | Bilərzik | əsas | 7.1 | 0.33 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0 | 0.09 | 0 | 0.05 | 0.03 | 0.1 | Cu-Sn |
| 9 | Ox ucluğu | əsas | 3.15 | 0.42 | 0 | 0.3 | 0.3 | 0 | 0.04 | 0 | 0.05 | 0 | 0.1 | Cu-Sn |
| 10 | İynə | əsas | 0.05 | 1.2 | 0 | 1.78 | 0.2 | 0 | 0.032 | 0.005 | 0.03 | 0 | 0.15 | Cu-Pb-As |
| 11 | Xəncər | əsas | 0.2 | 1 | 0 | 4.6 | 0.4 | 0 | 0.05 | 0.004 | 0.03 | 0 | 0.2 | Cu-Pb-As |

Qeyd:1,2-Zəyəmçay, 3-Hacivəllər, 4-Naxçıvan, 5,6-Qızılburun, 7,8-Qarabağlar, 9-Laçın, 10-Xaçbulaq, 11-Vardanlı