

**КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН УЛУТТУК ИЛИМДЕР
АКАДЕМИЯСЫНЫН Б. ЖАМГЕРЧИНОВ АТЫНДАГЫ ТАРЫХ,
АРХЕОЛОГИЯ ЖАНА ЭТНОЛОГИЯ ИНСТИТУТУ**

ЖУСУП БАЛАСАГЫН АТЫНДАГЫ УЛУТТУК УНИВЕРСИТЕТИ

Д 07.23.674 диссертациялык кеңеши

Кол жазма укугунда

УДК 666.3(575.2):001.891

ОРУЗБАЕВА ГУЛЬНАРА ТАЛГАТОВНА

**БИЗДИН ЗАМАНГА ЧЕЙИНКИ II МИҢИНЧИ ЖЫЛДАН –
XVI КЫЛЫМГА ЧЕЙИН КЫРГЫЗСТАНДЫН АЙМАГЫНДА КАРАПА
ӨНДҮРҮШҮНҮН АЛАРДЫН АРТЕФАКТТАРЫН ИЗИЛДӨӨНҮН
КОМПЛЕКСТҮҮ ЫКМАСЫН КОЛДОНУУ МЕНЕН ТАРЫХЫЙ
РЕКОНСТРУКЦИЯСЫ**

07.00.10 – илим жана техниканын тарыхы (тарых илимдери)

07.00.06 – археология

Тарых илимдеринин доктору илимий даражасын
изденип алуу үчүн жазылган диссертациянын
АВТОРЕФЕРАТЫ

Бишкек-2025

Эмгек И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинин Инженердик жана компьютердик чийүү кафедрасында аткарылган.

Илимий кеңешчи:

Борисов Василий Петрович

техника илимдеринин доктору, Россия илимдер академиясынын ФГБУН Табигый илимдин жана техниканын тарыхы институтунун башкы илимий кызматкери

Расмий оппоненттер:

Жетектөөчү уюм:

Диссертация 2025-жылдын _____, саат 14.00дө, Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын Б. Жамгырчинов атындагы тарых, археология, этнология, маданий мурастар Институтунда жана Жусуп Баласагын атындагы Кыргыз улуттук университетинде тарых илиминин доктору илимий наамын коргоо боюнча түзүлгөн Д 07.23.674 диссертациялык кеңешинде корголот. Дареги: 720071, Бишкек ш., Чүй проспектиси, 265,а. Диссертацияны коргоонун онлайн көрсөтүүсүнүн шилтемеси: _____

Диссертация менен диссертациялык кеңеш түзүлгөн уюмдардын китепканаларынан жана ошондой эле <https://vak.kg> расмий сайтынан таанышууга болот.

Автореферат 2025-ж. « ____ » _____ жөнөтүлгөн.

Диссертациялык кеңештин окумуштуу катчысы,
тарых илиминин доктору, профессор

Бикбулатова А. Р.

ЭМГЕКТИН ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Диссертациянын темасынын актуалдуулугу. Заманбап Кыргызстандын аймагында ар кандай доорлордун көптөгөн тарыхый шаарлары жана эстеликтери бар, аларда негизги өндүрүштөрдүн биринин өнүгүүсүнүн өзгөчөлүктөрүнө күбө болгон жана байыркы жана орто кылымдардын тарыхын, экономикасын жана маданиятын изилдөө үчүн баалуу материал болгон көптөгөн карапа буюмдары табылган. Ошондуктан карапа өндүрүшү Кыргызстандын аймагында жашаган элдердин тарыхы боюнча негизги булактардын бири катары зор илимий кызыгууну туудурат. Кыргыз Республикасынын аймагындагы байыркы жана орто кылымдардагы карапа өндүрүштү изилдөө негизинен тарыхый-археологиялык мүнөздө болгон. Биздин оюбузча, мындай мамиле жалпы тарыхый өнүгүүнүн фонунда Кыргызстандын карапа өндүрүшүнүн тарыхынын системдүү талдоосунун мүмкүнчүлүктөрүн чектейт. Мындан тышкары, карапа артефакттарын археологиялык гана ыкмалар менен изилдегенде алардын субъективдүү мүнөздөмөлөрү көп берилет, бул катачылыктарга алып келиши мүмкүн. Археологдор тарабынан алынган маалыматтарды салыштыруу жана текшерүү жана карапа өндүрүшү жөнүндө толук маалымат алуу үчүн карапа артефакттарынын тарыхый-техникалык изилдөөсүн аткаруу зарыл.

Акыркы жылдары көптөгөн изилдөөчүлөр ар кайсы аймактарда табылган карапа артефакттарын изилдөө үчүн ар кандай заманбап ыкмаларды активдүү колдоно башташкан. Ошол эле учурда кыргыз карапа буюмдарынын¹ изилдөөсү заманбап ыкмалар менен системдүү түрдө аткарылган эмес, бул карапа борборлордун техникалык мүнөздөмөлөрүн алууга жана республикада карапа өндүрүшүнүн пайда болуу жана өнүгүү процессин реконструкциялоого мүмкүндүк берген эмес.

Ошол эле учурда бүгүнкү күнгө чейин карапаны комплекстүү изилдөө үчүн мүнөздөмөлөрдүн тизмеси түзүлө элек жана көпчүлүк учурда карапа буюмдардын касиеттеринин бири изилденет. Ошондой эле чачылган ыкмалар, адатта, толук технологиялык маалыматты алууга мүмкүндүк бербейт. Ошону менен бирге карапа буюмдардын, алардын курамы жана сапаты боюнча ар кандай түрлөрүн комплекстүү изилдөөсү актуалдуу болуп саналат, бул технологиялардын эволюциясын байкоого, алардын деталдарын аныктоого, карапа өндүрүшүнүн калыптандыруусунун өзгөчөлүктөрүн орнотууга, дүйнөнүн ар кайсы аймактарынын карапа өндүрүшү менен салыштырууга мүмкүндүк берет. Ошол эле учурда комплекстүү изилдөөлөрдү аткаруу республиканын археологиясын жаңы деңгээлге чыгарууга мүмкүндүк берген дисциплиналар аралык илимий изилдөөлөрдү өнүктүрүү үчүн маанилүү учуру болуп саналат. Мындай ыкма Кыргызстандагы карапа артефакттарын сактоо жана реставрациялоо үчүн чоң мааниге ээ. Эгер карапа буюмдарын өндүрүүнүн технологиясын, анын түрлөрүн, курамын жана сапатын комплекстүү изилдөөсүнө кайрылсак, анда кыргыздын байыркылыгын тастыктоого жаңы перспективалар ачылат.

¹ Эмгекте «Кыргызстандын карапа буюмдары», «кыргыз карапа артефакттары» деген аныктама колдонулат, бул биздин республикабыздын аймагында качандыр бир убакта жашаган элдердин карапа өндүрүшүн билдирет.

Диссертациянын темасынын ири илимий программалар (долбоорлор) жана негизги илимий-изилдөө эмгектер менен байланышы.

Диссертация И.Раззакова атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университетинде аткарылган жана демилгелүү эмгек болуп саналат.

Изилдөөнүн максаты жана маселелери. Изилдөөнүн максаты Кыргыз Республикасындагы байыркы жана орто кылымдардагы карапа өндүрүшүнүн технологияларын реконструкциялоо, заманбап ыкмаларды колдонуу менен комплекстүү мамиленин негизинде алардын эволюциясынын мыйзам ченемдүүлүктөрүн жана тенденцияларын аныктоо болуп саналат.

Изилдөөнүн негизги маселелери:

1. каралып жаткан мезгилдин карапа өндүрүшүнүн изилдөө даражасын аныктоо максатында адабий булактардын талдоосун аткаруу;
2. Кыргызстандын аймагында жайгашкан байыркы жана орто кылымдагы карапа борборлордун анализин аткаруу, алардын карапа буюмдары изилденген.
3. карапа өндүрүшүнүн технологиясын анын тарыхый өнүгүүсүндө реконструкциялоо;
4. заманбап ыкмаларды колдонуу: рентген-флуоресценттик жана рентген-фазалык анализдерди, оптикалык жана растрдык электрондук микроскопту, Роквелл боюнча катуулуктун техникалык сыноолорун, гидростатикалык таразалоо ыкмасын каралып жаткан мезгилдин карапа өндүрүшүн изилдөө үчүн изилденүүчү буюмдардын курамына жана сапатына тигил же бул технологиялык ыкмалардын таасиринин мыйзам ченемдүүлүктөрүн аныктоо максатында;
5. өлкөнүн ар түрдүү аймактарынын карапа буюмдарынын химиялык, минералогиялык жана фазалык курамын изилдөө;
6. биздин заманга чейинки II миңинчи жылдан – XVI кылымга чейинки мезгилде Кыргызстандын аймагындагы карапа артефакттарынын физика-механикалык касиеттеринин өзгөрүшүнө таасирин тийгизген жана алардын катуулугунда, көзөнөктүүлүгүндө жана сууну сиңирүүсүндө чагылган карапа буюмдарын күйгүзүүнүн температуралык режиминин динамикасын аныктоо;
7. изилденүүчү объектке жакын жайгашкан сырьёлук базанын булактарын аныктоо;
8. комплекстүү изилдөөнүн натыйжалары боюнча каралып жаткан мезгилдин карапа буюмдарынын сапаттык мүнөздөмөлөрүн классификациялоо жана системдештирүү.

Изилдөөнүн илимий жаңылыгы:

1. биздин заманга чейинки II миңинчи жылдан XVI кылымга чейинки мезгилинин Кыргызстандын карапа өндүрүшүнүн технологияларынын тарыхын изилдөөгө жана аны реконструкциялоого, эволюциянын закон ченемдүүлүктөрүн жана тенденцияларын аныктоого заманбап ыкмалардын: рентген-флуоресценттик жана рентген-фазалык анализдердин, оптикалык жана сканерлөөчү электрондук микроскопиянын, Роквелл боюнча катуулукту сыноонун жана гидростатикалык таразалоо ыкмасынын негизинде комплекстүү мамиле биринчи жолу сунушталган жана ишке ашырылган;
2. карапа борборлордун маалыматтык базасы түзүлгөн, анын ичинде алардын ар бири үчүн төмөнкү параметрлер: жайгашкан жери, датасы, окуу даражасы камтылган;
3. химиялык, минералогиялык жана фазалык курамдардын, катуулуктун, көзөнөктүүлүктүн, сууну сиңирүүнүн, тыгыздыктын, микроструктуранын эксперименталдык изилдөөлөрдүн натыйжаларынын талдоосу аткарылган, анын

натыйжасында карапа буюмдарды өндүрүүдө колдонулган ар кандай ыкмалардын жана техникалардын чопо материалына таасири аныкталан;

4. комплекстүү изилдөөнүн натыйжалары боюнча изилденген буюмдардын күйгүзүүнүн температуралык режиминин динамикасы аныкталган;
5. рентген-флуоресценттик анализдин натыйжалары боюнча байыркы жана орто кылымдын карапачылары колдоно алган чопо сырьёсунун ыктымалдуу чыккан жери аныкталган;
6. изилденген буюмдардын сапаттык мүнөздөмөлөрүнүн классификациясы аткарылган;
7. республиканын ар кайсы аймактарынын карапа өндүрүшүнүн жалпы жана мүнөздүү белгилери түзүлгөн;
8. биринчи жолу маанилүү ири илимий маселе – биздин заманга чейинки II миңиңчи жылдан XVI кылымга чейинки мезгилде Кыргызстандын аймагында карапа өндүрүшүнүн технологиясынын тарыхын реконструкциялоо чечилген.

Алынган жыйынтыктардын тажрыйбалык маанилүүлүгү. Эмгектин натыйжалары биздин заманга чейинки II миңиңчи жылдан XVI кылымга чейинки мезгилде Кыргызстандын аймагында карапа өндүрүшүнүн технологиясы жөнүндө түшүнүктү кеңейтет жана тереңдетет жана маданий мурас объекттерин калыбына келтирүүдө жана сактоодо маанилүү роль ойнойт. Ошол эле учурда алар Кыргыз Республикасынын карапа өндүрүшүнүн өнүгүү тарыхы боюнча эмгектерди жазууда колдонулушу мүмкүн. Кыргызстандын байыркы жана орто кылымдардагы карапа буюмдарын изилдөө үчүн иштелип чыккан бирдиктүү илимий ыкма карапа өндүрүшүнүн өнүгүү деңгээлин анын ар түрдүү этаптарында аныктоого мүмкүндүк берет. Өткөрүлгөн эксперименталдык изилдөөлөр ар түрдүү тарыхый доорлорго таандык болгон жана республиканын ар кайсы аймактарынан табылган карапа артефакттарын андан ары изилдөө үчүн пайдалуу болушу мүмкүн.

Ар түрдүү өндүрүш борборлорунан табылган карапа буюмдарынын комплекстүү изилдөөсү республиканын илим жана техниканын өнүгүшүнүн тарыхына олуттуу салым кошот, Кыргызстандын тарыхый жана маданий мурастарынын толук картинасын кайра түзүүгө жардам берет. Иштин жыйынтыгы Ж.Баласагын атындагы Кыргыз Улуттук университетинин Тарых жана чөлкөм таануу институтунда (окуучуларды окутуу процессинде); «Кыргызреставрация» Илим изилдөө жана долбоорлоо институтунда (Кыргыз Республикасындагы маданий мурас объекттерин реставрациялоо жана сактоо учурунда) ишке ашырылган.

Алынган жыйынтыктардын экономикалык маанилүүлүгү. Карапа артефакттарын изилдөөнүн иштелип чыккан илимий ыкмасы маданий мурас объекттерин калыбына келтирүүнү жана сактоону жогорку деңгээлде өткөрүүгө мүмкүндүк берет.

Коргоого чыгарылган негизги жоболор:

1. биздин заманга чейинки II миңиңчи жылдан XVI кылымга чейин Кыргызстандын аймагында карапа буюмдардын изилденүү даражасын жана алардын өндүрүшүнүн технологиясын аныктаган адабий булактарды талдоонун жыйынтыктары;
2. республиканын аймагында карапа өндүрүшүнүн жайгашкан жерин, изилденүү даражасын жана датасын аныктоого мүмкүндүк берген карапа борборлорду жалпылаштырылган изилдөөнүн натыйжалары боюнча маалымат базасы;

3. заманбап Кыргызстандын аймагында белгиленген мезгилдердин карапа өндүрүшүнүн технологияларынын тарыхын изилдөөгө мүмкүндүк берген заманбап ыкмалар менен изилдөөнүн сунушталган комплекстүү мамилеси;
4. коомдун өнүгүшүнүн тарыхый перспективасында технологиялык процесстердин өркүндөтүүсүн көрсөткөн карапа артефакттарынын химиялык, минералогиялык жана фазалык курамын, катуулугун, көзөнөктүүлүгүн, сууну сиңирүүсүн, тыгыздыгын, микроструктурасын эксперименталдык изилдөөлөрүнүн натыйжаларынын аткарылган талдоосу;
5. күйгүзүүнүн температуралык режиминин динамикасын, сырьёлук базанын булактарын аныктоого мүмкүндүк берген изилдөөнүн комплекстүү ыкмаларынан алынган натыйжалары;
6. изилдөөнүн комплекстүү ыкмаларынын натыйжалары боюнча карапа буюмдардын сапаттык мүнөздөмөлөрүнүн классификациясы;
7. республиканын ар түрдүү аймактарда карапа өндүрүшүнүн жалпы жана мүнөздүү өзгөчөлүктөрүн белгилеген алынган натыйжалардын салыштырмалуу талдоосу;
8. биздин заманга чейинки II миңжы жылдан – XVI кылымга чейинки мезгилде Кыргызстандын аймагында карапа өндүрүшүнүн технологияларынын тарыхын реконструкциялоого мүмкүндүк берген өткөрүлгөн изилдөөлөр.

Издөнүүчүнүн жеке салымы:

1. Кыргызстандын байыркы жана орто кылымдык карапасынын үлгүлөрүн физика-химиялык жана физика-механикалык изилдөөлөрдүн оптималдуу экономикалык жана маалыматтык комплекси иштелип чыккан жана алардын пайдалануусу негизделген;
2. Кыргызстандын карапасынын сапаттык мүнөздөмөлөрү иштелип чыккан комплекстүү эксперименталдык ыкманын негизинде физика-механикалык жана физика-химиялык касиеттери боюнча классификацияланган жана системдештирилген;
3. байыркы жана орто кылымдагы кыргыз карапасынын күйгүзүү температурасы аныкталган;
4. колдонулган чопо материалдарынын табияты реконструкцияланган жана Кыргызстандын байыркы жана орто кылымдардагы карапанын сырьесунун булактары аныкталган.

Изилдөөнүн натыйжаларынын тастыкталышы эл аралык конференцияларда баяндамаларда берилген: «Илим, билим, инновациялар: өнүгүүнүн артыкчылыктуу багыттары», Бишкек (Кыргыз Республикасы), 2009; «Рахматуллин-Ормонбековдун окуулары», Бишкек (Кыргыз Республикасы), 2015; «Коомдук илимдердин актуалдуу суроолору: социология, саясат таануу, философия, тарых», Новосибирск (Россия Федерациясы), 2015; «Экономиканын приоритеттүү тармактарын өнүктүрүүдө машине куруунун ролу жана орду», Бишкек (Кыргыз Республикасы), 2018; "Россиянын өнөр жай аймактарынын заманбап курулушунун актуалдуу маселелери", Новокузнецк (Россия Федерациясы), 2019; «The 2020 International Conference on Computational Intelligence, Information Technology and Systems Research», Люблин, (Польша), 2020.

Диссертациянын жыйынтыктарынын басылмаларда чагылдырылышынын толуктугу. Изилдөөлөрдүн натыйжалары 31 басылмада жарык көргөн, алардын 11и КР УИАнын сунуш кылынган тизмесине кирген илимий рецензияланган журналдарда, 24ү – РФ РИНЦке, анын ичинен 7си – Scopus жана Web of Science маалымат базаларына кирген журналдарда басылган.

Эмгектин курамы жана көлөмү. Диссертациялык эмгек кириш сөздү, төрт бөлүмдү, корутундуну, адабияттардын жана булактардын тизмесин, тиркемелерди камтыйт.

ДИССЕРТАЦИЯНЫН НЕГИЗГИ МАЗМУНУ

Кириш сөздө теманын актуалдуулугунун негиздөөсү сунушталган жана анын илимий жаңылыгы аныкталган, эмгектин максаттары жана маселелери берилген.

«Каралып жаткан проблеманын тарыхнаамасы» аттуу **биринчи главада** республиканын аймагында табылган карапа буюмдарынын сүрөттөлүшүнө арналган адабий булактар, ошондой эле карапа артефакттарын изилдөөдө колдонулган заманбап ыкмалар талданган.

Главанын «Карапа өндүрүшүнүн археологиялык жана илимий изилдөөлөрү» аттуу биринчи параграфында адабий булактар боюнча өлкөбүздүн карапа өндүрүшүнүн изилденүү даражасынын талдоосу жасалган. Кыргызстандын аймагында археологиялык изилдөөлөр XIX кылымдын экинчи жарымынан бери жүргүзүлгөн жана азыркы убакытка чейин уланган. Археологиялык артефакттардын арасынан карапа буюмдары эң көп сунушталган жана жакшы даталанган материал катары өзгөчө мааниге ээ. Илимий мааниге ээ болгондуктан, карапа буюмдар көптөгөн археологиялык эмгектерде жана баяндамаларда сүрөттөлгөнү жана изилденгени аныкталган. Ошентип, Л. Евтюхова формасы жана сапаты боюнча бааланган кыргыз вазаларын өзгөчө белгилеп, Енисей кыргыздарынын карапа буюмдарын сүрөттөгөн. А.Н. Бернштам Шелжи (Талас), Ашпара (Чүй өрөөнү), Атбаш (Тянь-Шань) шаарчаларынын тимуриддик катмарларын жалпылаган жана согду жана карлук мезгилдери үчүн жасалгалоо ыкмасынын классификациясын берген. Талас өрөөнүнүн карапа буюмдарын П.Н. Кожемяко да изилдеген. Фергананын карапа борборлорун Ю.А. Заднепровский сүрөттөгөн, Д. Винник, В.В. Плоских сыяктуу окумуштуулар Ысык-Көлдүн карапа буюмдарына көңүл бурган, ал эми К.И. Ташбаева Тянь-Шандын карапа буюмдарын сүрөттөгөн.

Жогору көрсөтүлгөн авторлордун айрым эмгектери жалпы илимий ыкмалардын айкалышына негизделген жалпы тарыхый изилдөөлөргө тиешелүү экени аныкталган. Тигил же бул айрым тарыхый окуяларларды изилдөөнүн ыкмаларына негизделген кээ бир эмгектер тарыхыйга же өткөндүн коомдорун изилдөө жана реконструкциялоо ыкмаларына негизделген тарыхый-археологиялык изилдөөлөргө тиешелүү жана техникалык жана табигый илимдердин ыкмаларына негизделген тарыхый-техникалык изилдөөлөргө тиешелүү эмес.

Главанын «Карапа буюмдарын изилдөөнүн заманбап ыкмалары» аттуу экинчи параграфында ар түрдүү аймактардын жана мезгилдердин карапа өндүрүшү жөнүндө маалыматты алуу максатында өткөрүлгөн байыркы карапа буюмдарды изилдөөдө колдонулган тарыхый-техникалык изилдөөлөрдүн талдоосу жасалган.

Ошентип, микроскоптук анализ химия-технологиялык менен катар М.А. Безбородовдун, Е.В. Сайконун, Н.С. Гражданкинанын изилдөөлөрүндө колдонулган. Ф.А. Бурнашеванын макаласы тиричилик карапанын жылтыратуу технологиясын изилдөөнүн атайын маселесине арналган. И.С. Жущиховская жана Б.Л. Залищак Приморьенин байыркы карапасынын петрографтык анализдин усулдугун иштеп чыгышкан. Е.В. Ламина, Е.В. Лотова, Н.Н. Добрецов рентген-фазалык термикалык анализдин жана ИК-спектроскопиянын натыйжалары боюнча карапа өндүрүшүнүн технологияларын реконструкциялоонун схемасын сунуш кылышкан. В.А. Дребушак, Л.Н. Мыльникова, Т.Н. Дребушак биринчи жолу байыркы карапаларды физика-химиялык изилдөөнүн ыкмаларынын комплексин колдонууну сунуш кылышкан, ошондой эле термикалык жана рентген-фазалык анализдерди өткөрүүнүн усулдугун тастыкташкан жана жарыялашкан. В.А. Борисов карапа буюмдардын катуулугун Бринелль ыкмасы менен аныктаган жана аларды классификациялаган. С.И. Валиулинанын жана анын авторлошторунун макаласында Хорезмдин жана Алтын Ордонун аймагынан архитектуралык жасалгалоонун жылтырактарынын химиялык курамын изилдөөнүн жыйынтыктарын чагылдырат. В.И. Молодин жана Л.Н. Мыльникова Батыш Сибирдин токой-талаа зонасынын байыркы карапасын изилдөө үчүн петрографты, күкүм рентгенди жана термикалык анализди колдонушкан. В.О. Козьминыхтын жана анын авторлошторунун макаласында структуралык физика-химиялык анализдин ыкмалары менен байыркы карапа үлгүлөрүн изилдөөнүн натыйжаларын чагылдырат. Т.В. Осипова археологиялык изилдөөдө табигый илимдеринин ыкмаларын колдонуунун мүмкүнчүлүгүн карап чыккан.

И.Бернард жана М.Тайт өз эмгектеринде рентген-флуоресценттик анализди археологияда колдонууну кеңири карашкан. О. Шепард жана Л. Мэритэн байыркы карапаны изилдөөдө петрографты колдонушкан. Л.Кампэнелла жана анын авторлоштору термогравиметриянын жана термомеханикалык анализдин ыкмалары менен байыркы Ливиянын карапасын изилдешкен.

Ошол эле учурда кыргыз карапа буюмдардын изилдөөсү заманбап ыкмалардын комплекстүү мамилеси менен системдүү түрдө өткөрүлгөн эмес, бул карапа борборлорунун «техникалык» мүнөздөмөсүн алууга жана чопо буюмдарын жасоо менен байланышкан биздин республикабыздын аймагында байыркы жана орто кылымдагы карапа өндүрүшүнүн пайда болуу жана өнүгүү процессин реконструкциялоого мүмкүндүк берген эмес.

«Методологиялык мамиле, комплекстүү изилдөөнүн булактары жана ыкмалары» аттуу экинчи главада карапа борборлор изилденген жана республиканын территориясында табылган карапа буюмдарды жасоонун технологиясы баяндалган, Кыргызстандын каралып жаткан мезгилинин карапа буюмдарын изилдөөдө колдонулган заманбап ыкмалары каралган. Адабияттарды талдоонун натыйжасында, акыркы жылдарда көптөгөн изилдөөчүлөр байыркы карапа буюмдарды ар түрдүү заманбап ыкмалар менен жигердүү изилдей башташканы, ал эми Кыргыз Республикасында мындай изилдөөлөр жүргүзүлбөгөндүгү же бул ыкмаларды анда-санда колдонуу менен жүргүзүлгөндүгү аныкталган. Көбүнчө бул жергиликтүү тарыхчылар салттуу түрдө өз изилдөөлөрүнө табият таануу жана техника илимдеринин өкүлдөрүн жетишсиз кеңири

катыштырбаганы менен түшүндүрүлөт, бул республиканын өзүндө да, ошондой эле эл аралык илимий долбоорлордо жана байланыштарда да байыркы карапа буюмдарын изилдөө аймагында дисциплиналардын арасындагы дискурстарды күчөтүү мүмкүнчүлүгүн чектеген.

Карапа буюмдарды изилдөөнүн өз ара толуктаган заманбап ыкмаларына негизделген диссертацияда колдонулган комплекстүү мамиле алардын бир катар жаңы параметрлерин алууга мүмкүндүк берди, бул алардын негизинде байыркы жана орто кылымдардагы карапа өндүрүшүнүн эволюциясынын тарыхын реконструкциялоого мүмкүндүк берди.

Изилдөөнүн негизги объектиси болуп, биздин заманга чейинки II миңинчи жылдан XVI кылымга чейинки заманбап Кыргызстандын аймагындагы карапа өндүрүшү.

Изилдөөнүн предмети болуп, карапа өндүрүшүнүн технологиясын реконструкциялоодо негиз болуп кызмат кылган жана карапачылардын байыркы салттарынын чагылышы болгон коло доорунун, эрте жана өнүккөн орто кылымдарынын он эки карапа борборлорунун карапа өндүрүшүнүн үлгүлөрү саналат. Карапа үлгүлөрү Кыргыз-Түрк “Манас” университетинин профессору К.Ш. Табалдиев жана Б.Н. Ельцин атындагы Кыргыз-Россия Славян университетинин музейинин кызматкерлери тарабынын берилген.

Главанын «Карапа борборлорунун мүнөздөмөлөрү» аттуу биринчи параграфында карапа буюмдары изилденген Садыр-Коргон, Бурана, Красная Речка, Көк-Жар, Кан-Дөбө, Тосор, Күрмөнтү, Үч-Курбу, Жаркынбаев, Кайнар, Кызыл-Сеңир, Эпкин сыяктуу карапа борборлордун мүнөздөмөлөрүн изилдөөсү жана талдоо даражасы аныкталган. Аткарылган талдоонун натыйжасында: байыркы жана орто кылымдагы карапа өндүрүшүнүн өнүгүү этаптары аныкталган; изилденген карапа буюмдарынын датасы белгиленген; алардын окуу даражасы аныкталган.

Главанын «Карапа буюмдарын өндүрүүнүн технологиялык процесси» аттуу экинчи параграфы изилденүүчү артефакттарды өндүрүүнүн технологиясына арналган. Башында карапа буюмдары себеттин негизде жасалган, анткени өрмө буюмдар чоподон мурда болгон, жана өндүрүү процесси чопону аралаштыруудан, буюмду калыптандыруудан, кургатуудан жана күйгүзүүдөн турган. Орто кылымдарда карапа буюмдарын өндүрүү технологиясынын этаптарынын саны көбөйгөн: ангобдоо, жылмалоо, жасалгалоо кошулган.

Чопону аралаштыруу. Кыргыз усталары аралаштыруунун алдында калыптоо массасын даярдашкан: чопонун кесектерин сындырышкан жана сүрүшкөн, бөтөн нерселерди алышкан, андан кийин бир тектүү абалга чейин ылайды сууда буттары менен жуурушкан. Андан кийин идиштерди кургатуу жана күйгүзүү учурунда алардын ылайыктуу жыйрылышы үчүн арыктаткычтарды (кум, кварц, шамот, жүн, кык) кошушкан.

Калыптоо. Байыркы мезгилден бери карапачылар буюмдардын калыптандыруусун төмөнкү ыкмалардын жардамы менен ишке ашырышкан:

- нымдуу чопонун кесегинен керектүү форманы басып чыгаруу;
- спираль боюнча түзүү же жабык чопо тасма сымал шакекчелер менен түзүү;
- баштыкча;

- карапа дөңгөлөгү, адегенде таш тамандыкта орнотулган кыска окто айланган, андан кийин айланага ылдамдыкты жана айлануунун инерциясынын күчүн берген булгалоо дөңгөлөгү бекитилген;
- өзгөчө технологиялык ыкмаларды талап кылган атайын оймолуу калыптар.

Буюмдарды калыптандыруунун ар кандай ыкмалары ар кайсы жерде жана бир эле мезгилде гана эмес, жанаша, бир аймакта, көбүнчө бир эле карапа борборунда чогуу колдонгонун белгилей кетүү маанилүү.

Калыптангандан кийин идиштин бетин нымдуу кол, сөөк же кийиз менен тегиздешкен. Мындай ыкманы киргизүү сырткы көрүнүштү жакшырткан, жана ошондой эле сууну сиңирүүнү азайткан, анткени чопо массасынын майда бөлүкчөлөрү тешикче каналдарын жапкан.

Ангобдоо. Ангоб сырткы бетине түстүү каптоону берген жана буюмдардын нымдуулукту өткөрүүсүн азыраак кылган, ал сууга аралашкан майдаланган, ачык чоподон жасалган жана кургатуунун алдында буюмга түшүрүлгөн. Суудагы эритменин түсүн өзгөртүү үчүн байыркы карапачылар өсүмдүктүн тамырын (ышкын, ала бата ж.б.) кошушкан.

Кургатуу жана жылмалоо. Күйгүзүнүн алдында кургатуу күйгүзүү учурунда жарылууну алдын ала алыш үчүн жасалган. Идиштерди кургатуу ылдамдыгы температурадан, абанын нымдуулугунан жана анын циркуляциясынан көз каранды болгон, ошондуктан байыркы кыргыздар бул максат үчүн чийсиз боз үйдү ыңгайлаштырышкан. Керектүү желдетүү үчүн туурдуктарды ылдый жактан көтөрүшкөн. Идиштерди жерге коюшкан.

Жылмалоо процесси чопо дээрлик кургап калган учурда таш же сөөк менен сүрүү жолу менен аткарылган жана беттин караруусуна салым кошкон, ошондой эле буюмдарды сууну өткөрбөгөндөй кылган.

Күйгүзүү. Күйгүзүү чопо массасын суу таасир этпеген катуу буюмга айландыруу үчүн колдонулат. Бул процесс 500-600°C температурада өтөт. Адегенде буюмдарды бир этапта очокто күйгүзүшкөн. Убакыт өткөн сайын байыркы карапачылар күйгүзүү учурунда үч мезгилди колдоно башташкан: 1) чок, бул мезгилде ным бөлүнүп чыгат; 2) орто жалын, мында химиялык байланышкан суу буюмдун массасынан чыгат жана бардык органикалык заттар күйөт; 3) катуу жалын, качан буюмдар кызытуунун кочкул кызыл түсүнө ээ болот.

Жасалгалоо жабдуулары. Байыркы карапа буюмдарды ангобдоо, жылмалоо менен гана кооздобостон, түтүн менен да карартышкан, ошондой эле ар түрдүү оймо-чиймелерди же сүрөттөрдү түшүрүшкөн.

Карапа мештери. Өндүрүштүн алгачкы этабында кургатылган буюмдарды жерде жылуулукту сактоо максатында кык менен жабылган отундун үймөгүндө күйгүзүшкөн. Отун катары кыкты, саманды, камышты колдонушкан. Убакыт өткөн сайын үймөктү чоподон жасалган дубал менен курчай башташкан. Ошентип, идиштер менен отундун ортосунда тосмосу бар болгон эң жөнөкөй карапа мештери жаралган. Карапа мештердин калдыктары байыркы кыргыздардын бардык аймагында: Чүй (Александровское жана Краснореченское шаарчаларында), Талас (Кетмен-Төбө) жана Фергана (Өзгөн) өрөөндөрүндө табылган.

Андан ары мештердин конструкциясы жакшыртылган. Мештер так иштелип чыккан техникалык принциптердин негизинде курулган. Алардын

конструкциялары жана формалары ар түрдүү аймактар үчүн да, бир аймак үчүн да ар түрдүү болгон. Байыркы убакыттан бери чеберчилер мештердин техникалык касиеттерин өнүктүрүүнүн үстүндө иштеп келишкен, алардын маанилүү деталдары катары эки – күйүүчү жана күйгүзүүчү камеранын өз ара байланышы болуп саналат. Мештердин жумушчу сапаттарын жана күйгүзүү техникасын жакшыртуунун мындан аркы изденүүлөрү камералардын жылуулоосун чыңдоо, көлөмдү үнөмдүү пайдалануу, тегиз жана жетиштүү күчтүү жылуулуку агымын алуу багытында жүргөн. Көбүнчө күйгүзүүнүн жана керектүү температуранын мүнөзүнө жараша аба түтүкчөлөрү тигил же бул даражада атайын капкактар же жөн эле кирпичтин же карапанын сыныктары менен жабылган, азыркы карапа мештерде жасагандай. Бунун баары температуранын ойлуу көзөмөлдөөсү жөнүндө күбөлөндүргөн.

Главанын «Комплекстүү изилдөөнүн ыкмалары» үчүнчү параграфында каралып жаткан мезгилдин Кыргызстандын карапа буюмдарын изилдөө үчүн колдонулган заманбап изилдөө ыкмалары баяндалган: оптикалык жана сканерлөөчү электрондук микроскоп, рентген-флуоресценттик жана рентген-фазалык анализдер, Роквелл боюнча катуулуктун техникалык сыноолору жана гидростатикалык таразалоо ыкмасы. Аталган ыкмалар атаандаш эмес, бирок бири-бирин толуктайт, изилдөөнү аткаруу убактысын жана чыгымдарын кыскартат жана алардын жалпы маалыматтык натыйжалуулугун жогорулатат.

Рентген-флуоресценттик анализ. Бул ыкманын маңызы жана артыкчылыктары каралган. Рентген-флуоресценттик анализ материалды толук изилдеп чыгууга жана изилденген карапанын элементтик составын 25 элементке чейин аныктоого мүмкүндүк берет. Анын артыкчылыгы болуп, жогорку сапаттагы натыйжаларга жетишүүгө мүмкүндүк берген жабдууну колдонуунун жөнөкөйлүгү жана ишенимдүүлүгү саналат. Бул ыкма үлгүлөрдү анализге даярдоону төмөндөтүүгө жана үлгүнү ажыратуу жана өлчөө үчүн химиялык реагенттерди даярдоо менен байланышкан көйгөйлөрдү болтурбоого мүмкүндүк берген.

Алынган натыйжалар карапа буюмдарын тарыхый өнүгүүсүндө толугураак (структурасы жана курамы боюнча) изилдөөгө, белгилүү бир тарыхый мезгил үчүн алардын касиеттерин тагыраак (чопо массаларынын табияты, сапаты боюнча) түшүндүрүүгө жана ошондой эле Кыргызстандын ар кайсы аймактарындагы өндүрүштүн өзгөчөлүктөрүн жана жалпы белгилерин берүүгө мүмкүндүк берген.

Рентген-фазалык анализ. Бул ыкманын өткөрүү усулу каралган, ал үлгүнү ажыратуусуз карапанын элементтик курамын аныктоо жана аралашманын фазалык абалын баалоо үчүн колдонгон. Тажрыйбалар көрсөткөндөй, рентген-фазалык анализдин артыкчылыктарына анын жогорку аныктыгын, ылдамдыгын жана анализденүүчү заттын аз санын колдонуусун таандык кылса болот. Алынган натыйжалар изилденген буюмдардын күйгүзүү температурасын аныктоого мүмкүндүк берген.

Микроскоптук анализ. Карапа камырынын минералдык курамын, чопонун жана табигый жана жасалма аралашмалардын түзүлүшүн, күйгүзүү температурасын аныктоого мүмкүндүк берген бул ыкманын маселерине арналган.

Алынган натыйжаларды талдоонун негизинде карапа буюмдарын курамы боюнча классификациялоого, карапа өндүрүштүн борборлорун аныктоого жана чопо технологиясынын айрым өзгөчөлүктөрүн белгилөөгө мүмкүн болгон. Микроскоптук изилдөөлөр археологдор тарабынан алынган маалыматтарды салыштыруу жана текшерүү үчүн маанилүү материалдарды берген.

Растрдык электрондук микроскоп. Карапа буюмдардын маанилүү касиеттерин аныктаган жана минералдык курамы менен катар дагы бир маанилүү фактор болуп саналган микроструктураны изилдөө үчүн колдонулган каралган ыкманын маңызына жана артыкчылыктарына арналган. Растрдык электрондук микроскоп көзөнөкчөлөрдүн өлчөмү (көлөмү) жана алардын физикалык абалы, чийки заттын сапаты жана аны иштетүү ыкмалары жөнүндө маалымат алууга мүмкүндүк берген.

Роквеллдин ыкмасы. Карапа буюмдардын бекемдигинин жана бышыктыгынын негизин түзгөн катуулукту өлчөө үчүн колдонгон анализди өткөрүүнүн усулдугу каралган. Роквелл ыкмасы эмгек көлөмүн азыраак талап кылат жана бир катар артыкчылыктарга ээ: алдын-ала жүктөөсү P_0 колдонулгандыктан, эсептөөлөрдү жүргүзүүнүн жана изилденүүчү үлгүнүн бетин даярдоонун зарылдыгы жок.

Гидростаттык таразага тартуу ыкмасы. Өңдөнгөн тыгыздыкты жана сууну сиңирүүнү аныктоону гана эмес, ачык көзөнөктүүлүктү да эсептөөнү мүмкүндүк берген анализди өткөрүүнүн усулдугу каралган. Үлгүлөрдүн тешикчелерин суюктук менен каныктыруусу вакуумдук каныктыруу ыкмасы менен өткөрүлгөн. Каныктыруучу суюктук катары суу колдонулган. Алынган натыйжалар сырьёнун сапаты, аны кайра иштетүү ыкмалар жөнүндө маалыматты алууга мүмкүндүк берген.

«Карапа артефакттарды комплекстүү изилдөөнүн негизги натыйжалары» аттуу **үчүнчү главасында** Кыргызстандын байыркы жана орто кылымдардагы карапа өндүрүшүнүн технологияларын реконструкциялоо максатында карапа буюмдардын физика-механикалык жана физика-химиялык изилдөөлөрдүн натыйжалары талданган.

Главанын «Катуулукту аныктоо» аттуу биринчи параграфында кыргыз карапа буюмдарынын катуулугун Роквелл ыкмасы менен аныктоонун натыйжалары каралган. Ар кандай мезгилдеги карапа буюмдардын катуулугунун өлчөөлөрү катуулуктун маанилери ар кандай экенин көрсөттү. Мындай айырмачылыктар төмөнкү факторлор менен байланыштуу экени аныкталган:

- байыркы карапачылар мештин ичинде температуранын туруктуулугуна жетише алышкан эмес, бул жетишердик жогорку температурада карапа буюмдардын катуулугунун төмөндөшүнө алып келген;
- чопонун курамы карапачылардын тажрыйбасынын негизинде көз менен, эмпирикалык түрдө аныкталган;
- бир эле карапа пунктунун усталары ар кандай сырьёлорду колдонушкан;
- бир эле карапа борборунун байыркы усталары гана эмес, өзүнчө ар бир уста да күйгүзүүнүн жана чопо иштетүүнүн өзүнүн технологиялык өзгөчөлүктөрүнө ээ болгон.

Бул айырмачылыктарга карабастан, катуулук убакыттын өтүшү менен орточо жогорулагандыгы аныкталган (1,а-сүрөт), бул карапачылардын чеберчилигинин, технологдук процесстердин жана алардын дифференциациясынын жакшырганын көрсөткөн.

Главанын «Өңдөнгөн тыгыздыкты, сууну сиңирүүнү жана ачык көзөнөктүүлүктү аныктоо» аттуу экинчи параграфында эксперименталдык маалыматтар боюнча өңдөнгөн тыгыздык ($\rho_{каж}$) жана сууну сиңирүү (B), ошондой эле ачык көзөнөктүүлүк (Π_o) төмөнкү формулалар боюнча эсептелген:

$$B = ((m_1 - m)/m)100 \%,$$

m жана m_1 – тиешелүү түрдө кургак жана сууга каныккан үлгүнүн массасы, грамм.

$$\rho_{каж} = (m\rho_{жс}) / (m_1 - m_2),$$

мында $\rho_{жс}$ – суюктуктун тыгыздыгы, г/см³; m_1 жана m_2 – тиешелүү түрдө абадагы жана суюктукка батырылган суюктукка каныккан үлгүнүн массасы, грамм.

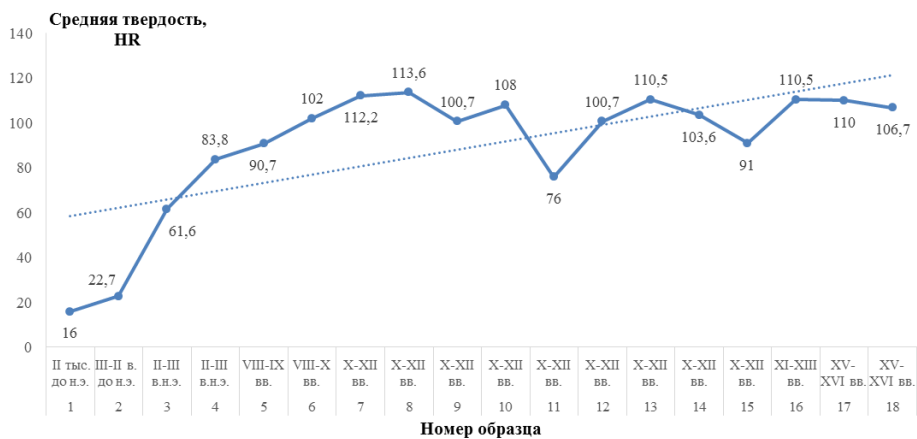
Ачык көзөнөктүүлүк Π_o формула боюнча эсептелинген: $\Pi_o = B\rho_k$.

Биздин заманга чейинки II миңиңчи жылга таандык №1 үлгүдө көзөнөктүүлүк 44%га жеткени аныкталган (1,б-сүрөт). Материалдын жогорку көзөнөктүүлүгү материалдын бөлүкчөлөрүнүн тыгыз бышуусуна жол бербейт. Алар айнек сымал эритмелер менен кум дандарынын тийишүү чекиттеринде гана чапталат, бул карапа буюмдарынын морттугун түшүндүрөт. Орто кылымдарга көзөнөктүүлүктүн жалпы көрсөткүчү орточо төмөндөгөн жана 20%га чейин жеткен (№17 үлгү). Көзөнөктүүлүктүн төмөндүшү сырьёнун мүнөздөмөсү, аралашманын курамы, даярдоо технологиясы менен гана эмес, ошондой эле күйгүзүү температурасы менен да шартталган: ал канчалык жогору болсо, карапа ошончолук тыгызыраак болот. Мына ушулардын бардыгы карапачылардын чеберчилигинин жогорулатуусун гана эмес, карапа буюмдарды жасоонун ыкмаларынын да жакшыртуусун көрсөткөн.

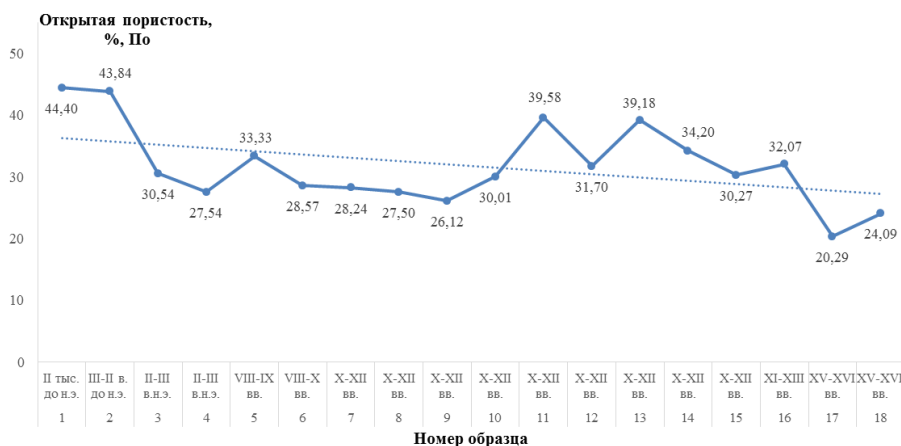
Өлчөөлөрдүн натыйжалары боюнча сууну сиңирүү убакыттын өтүшү менен орточо төмөндөй тургандыгы аныкталган (1,в-сүрөт), бул карапа буюмдарды өндүрүүнүн өз ара байланышта болгон жаңы ыкмаларынын өзгөрүшүн же киргизилишин көрсөтөт. Жылмалоонун натыйжасында сууну сиңирүүсү азайгандыгы аныкталган, анткени чопо массасынын майда бөлүкчөлөрү тешикче каналдарды жапкан, анын натыйжасында тыгыздык өскөн (1,г-сүрөт). Ошентип, карапа буюмдардын тыгыздыгы, сууну сиңирүү жана көзөнөктүүлүгү боюнча алынган эксперименттик маалыматтар түзүлүштү, бышуу даражасын, көзөнөктүүлүктүн түрлөрүн, ошондой эле алардын пайдалануу касиеттерин аныктоого мүмкүндүк берген.

Главанын «Химиялык курамды аныктоо» аттуу үчүнчү параграфында каралып жаткан мезгилдин карапа артефактарынын химиялык курамын изилдөөнүн натыйжалары каралган, алар материалды кадимки салттуу түрдө изилдөөдө көрүнбөгөн маанилүү технологиялык деталдарды аныктоого салым кошкон. Карапа буюмдар курамы боюнча бир тектүү эмес жана негизги компоненттеринин сандык мазмуну жана алардын катышы боюнча айырмаланары аныкталган (2-сүрөт).

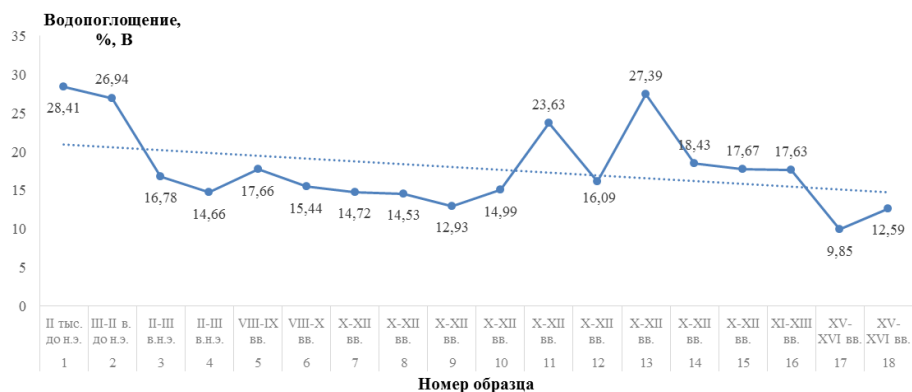
2-сүрөттө заттын негизги массасын SiO₂ жана Al₂O₃ эки компоненти түзөрү жана салмагы боюнча 64-90% ээлегени көрсөтүлгөн. SiO₂ курамы 52ден 62%га чейин өзгөрүп турат. №4 жана 5 үлгүлөрүндө гана SiO₂нин саны 45-47%га чейин азаят, №3 үлгүсүндө 70%га чейин көбөйөт. SiO₂нин санынын көп болушу жеңил эрүүчү чополор үчүн мүнөздүү, ошондой эле чопонун кумдуу экенин көрсөтөт.



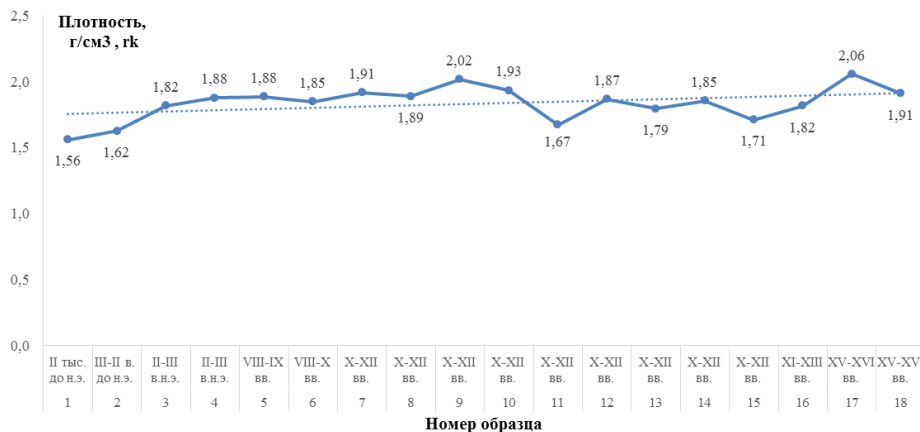
а)



б)



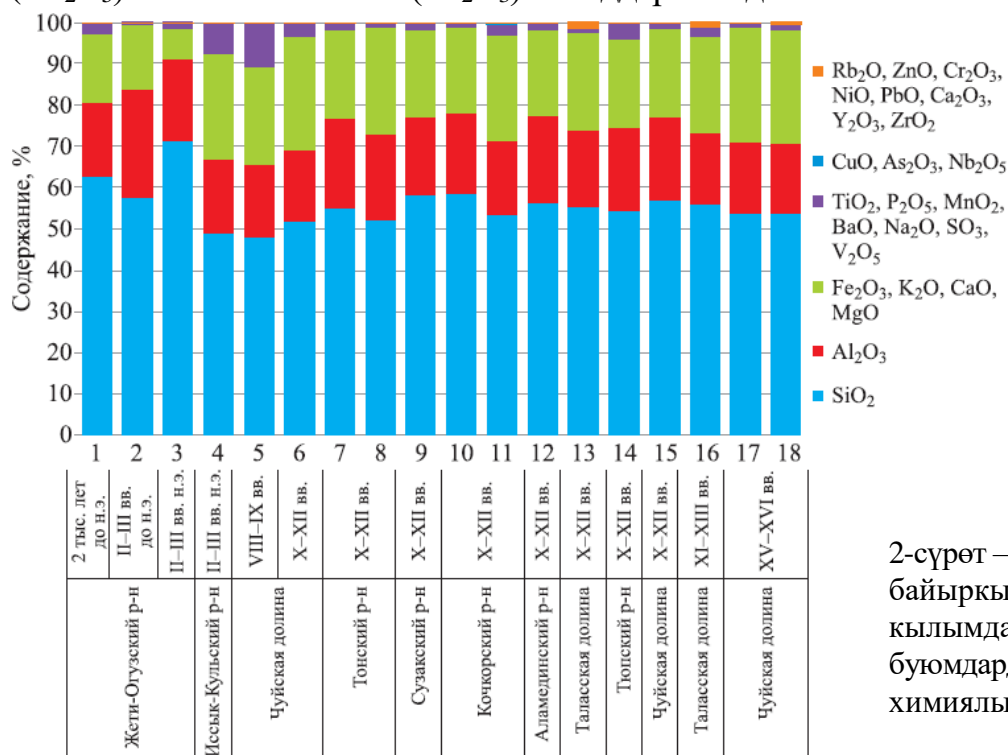
в)



г)

1-сүрөт – Кыргызстандын карапа артефактарынын өзгөрүү динамикасы: а – катуулуктун; б – ачык көзөнөктүүлүктүн; в – сууну сиңирүүнүн; г - тыгыздыктын

Al₂O₃түн орточо курамы – 17-21%, ал эми №2 үлгүсүндө 26%га чейин көбөйөт, бул чопо заттын санынын көбөйгөнү, анын дисперстүүлүгүнүн жогорулагандыгы жана анын натыйжасында ийкемдүүлүгүнүн жогорулагандыгы жөнүндө билдирген. Al₂O₃түн жогору пайызы ошондой эле сырьёунун отко туруктуулугун көрсөтүшү мүмкүн. Карапа буюмдарында негизги курамдык бөлүктөрдөн (SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, K₂O, CaO, MgO) тышкары титандын (TiO₂), марганецтин (Mn₂O₃), натрийдин (Na₂O), барийдин (BaO), стронцийдин (SrO), фосфордун (P₂O₅) жана ванадийдин (V₂O₅), күкүрттүн (SO₃) оксиддери аз санда (пайыздын ондон жана жүздөн бир бөлүгү) бар экендиги аныкталган. №13, 16, 17, 18 үлгүлөрүндө оксиддердин бул тобуна коргошундун оксиди (PbO) кошулат. Боёктор катары жездин (CuO), ниобийдин (Nb₂O₅) жана мышьяктын (As₂O₃) оксиддери кездешкен.



2-сүрөт – Кыргызстандын байыркы жана орто кылымдагы карапа буюмдардын үлгүлөрүнүн химиялык курамы

Рубидий, хром, ванадий, никель, цирконий, галлий, иттрий сыяктуу микроэлементтерге өзгөчө көңүл бурулат. Алардын саны өтө төмөн – пайыздын жүздөн он миңдин бир бөлүгүнө чейин, бирок алардын карапа буюмдарында болушу алардын жасалган жерин көрсөтө алат.

Ар түрдүү буюмдардын сыныгынын химиялык курамын изилдөөсү сырьёну даярдоонун жакшы иштелип чыккан технологиясы бар экендигин айтууга мүмкүндүк берет. Мындан тышкары, Кыргызстандын аймагынан табылган сыныктардын чопо массасынын алдын ала изилдөөнүн зарылдыгын аныктаган жана бул изилдөөлөрдүн натыйжаларын байыркы жана орто кылымдагы карапачылар колдоно алган чопо сырьёсунун болжолдуу кендери менен айрым чопо массаларынын байланышы сыяктуу кеңири маселелерди изилдөөдө колдонуу мүмкүнчүлүгүн көрсөткөн.

Карапа материалын рентген-флуоресценттик анализ менен изилдөө, этнографтык материалдарды окуу бир катар тыянактарды чыгарууга мүмкүндүк берген:

1. Чопо массасынын сыныгы өңү жана сырткы көрүнүшү менен гана эмес, ошондой эле түзүлүшү жана курамы менен да айырмаланат. Бул айырмачылыктар ар түрдүү сырьёлук материалдары менен жана күйүтүзүүнүн жана чопону иштетүүнүн технологиялык өзгөчөлүктөрү менен байланышкан.
2. Бир эле карапа борборунун усталары өзүнүн мүнөзү, сапаты жана курамы боюнча ар кандай чопо массаларын колдонушкан. Карапа буюмдарын жасоодо кыргыз усталары лессторду, лесс сымал чополорду, жеңил эрүүчү чополордун ар кандай түрлөрүн, отко чыдамдуу, ачык күйүүчү жана темирлүү (ангобдор үчүн) чополорду колдонушкан.
- 3 Кыргызстандын аймагынан табылган карапа буюмдарда 25ке жакын микроэлементтин бар экендиги аныкталган. Алардын ичинен Ti, Mn, Ba, Zr, V, Sr, Rb, Zn жана Cr сыяктуу элементтер бардык үлгүлөрдө табылган. Бул микроэлементтердин ар түрдүү амактардын жана курактагы үлгүлөрдө дайыма болушу – кыргыз карапа буюмдарынын жергиликтүү өзгөчөлүгү.

Главанын «Кристаллдык фазаны аныктоо» аттуу төртүнчү параграфында Кыргызстандын байыркы жана орто кылымдардагы карапа буюмдардын рентген-фазалык анализдин жардамы менен жогорку температуралуу жаңы түзүлүштөрдүн мүнөзү изилденген. Тигил же бул кристаллдык фазалардын бар же жок болушу колдонулган чополордун минералдык курамынын мүнөзүн да, ошондой эле анын температуралык өзгөрүү даражасын да аныктайт. Рентген-фазалык анализди колдонуусу алып келинген буюмдарды жергиликтүү өндүрүлгөн буюмдардан тагыраак ажыратууга, биздин ата-бабаларыбыздын карапа өндүрүшүнүн шарттарын ишенимдүүрөөк кайра жаратууга жана күйгүзүү температурасын аныктоого мүмкүндүк берген.

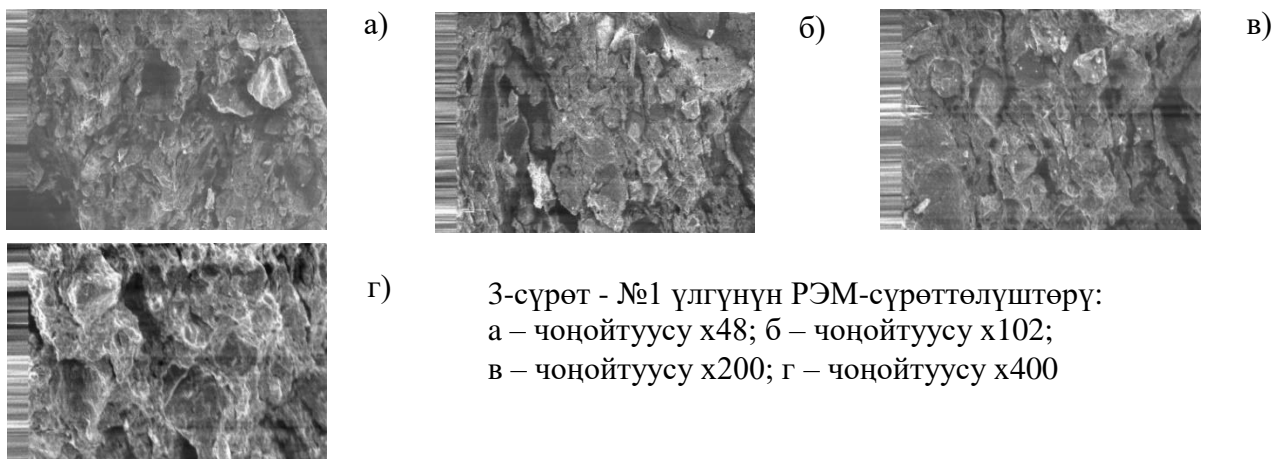
Главанын «Үлгүлөрдүн микроструктурасын изилдөө» аттуу бешинчи параграфында растрдык электрондук микроскоптун натыйжалары каралган, анын жардамы менен изилденүүчү үлгүлөрдүн микроструктурасы изилденген. РЭМ-сүрөттөлүштөр боюнча микроструктуранын түрү орнотулган, микроструктуранын өзгөчөлүктөрү жана баарынан мурда карапа буюмдардын өзгөчө бекемдик жана деформациялык касиеттеринин негизи болгон тешиктүү мейкиндиктин өзгөчөлүктөрү аныкталган.

«Растрдык электрондук микроскоптун натыйжалары боюнча микроструктуранын сандык анализи» аттуу алтынчы параграфында 4 жолу чоңойтулган РЭМ-сүрөттөлүштөр (3-сүрөт) боюнча төмөнкү маалыматтар алынган: көзөнөкчөлөрдүн саны; жалпы көзөнөктүүлүктүн мааниси; көзөнөкчөлөрдүн жалпы аянтынын мааниси; көзөнөкчөлөрдүн жалпы периметринин мааниси; көзөнөкчөлөрдүн эквиваленттик диаметринин, аянтынын жана периметринин жана алардын дисперсияларынын орточо маанилери; салыштырмалуу бетинин мааниси.

Анализдин жыйынтыгы боюнча гистограммдар түзүлгөн:

- *көзөнөкчөлөрдү эквиваленттик диаметри боюнча бөлүштүрүү (4, а-сүрөт);*
- *көзөнөкчөлөрдү аянттар боюнча бөлүштүрүү (4, б-сүрөт);*
- *суммалык аянттар боюнча бөлүштүрүү (4, в-сүрөт);*
- *форманын фактору боюнча бөлүштүрүү (4, г-сүрөт).*

Эквиваленттик диаметр изилденген көзөнөкчөнүн аянтына барабар болгон аянты S эквиваленттик тегеректин диаметрине барабар: $d = \sqrt{4S/\pi}$.



3-сүрөт - №1 үлгүнүн РЭМ-сүрөттөлүштөрү:
 а – чоңойтуусу x48; б – чоңойтуусу x102;
 в – чоңойтуусу x200; г – чоңойтуусу x400

Үлгүнүн жалпы көзөнөктүүлүгү формуласы менен аныкталган: $n = S/S_{fr}$, мында S_{fr} – биринчи чоңойткондо алынган кадрдын өлчөмү.

Форманын коэффициентинин формуласы менен аныкталган: $K_f = a/b$, мында a жана b – элементтин контурларынын ичине чийилген максималдуу проекция тегиздигине проекцияланган эллипстин тиешелүү түрдө чоң жана кичине огу.

РЭМ-сүрөттөлүштөр жана гистограммдар боюнча микроструктуранын сандык көрсөткүчтөрү аныкталган, микроструктуранын түрү орнотулган, көзөнөкчө мейкиндигинин өзгөчөлүктөрү белгиленген. Натыйжалар боюнча №4, 5, 7, 16 үлгүлөрүндө сырьёнун механикалык иштетүүсү, мисалы, жылмалоо колдонулганын көрсөткөн микрокөзөнөкчөлөр басымдуулук кылгандыгы аныкталган.

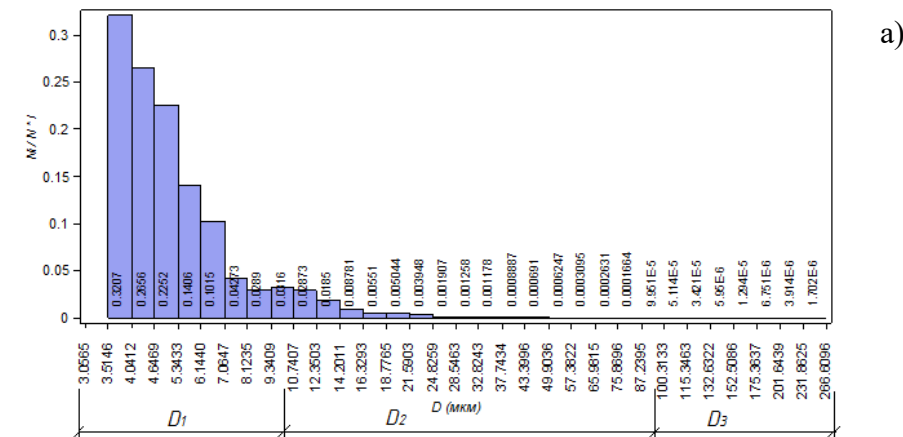
Главанын «Микроскоптук изилдөө» аттуу жетинчи параграфында кыргыз карапа артефакттарынын үлгүлөрүн микроскоптук изилдөөсүнүн натыйжалары каралган, бул чопо массаларынын минералогиялык өзгөчөлүктөрүн, аларды иштетүүнүн жана даярдоонун мүнөзүн жалпысынан аныктоого мүмкүндүк берген. Карапа буюмдарды күйгүзүү учурундагы чөйрөнүн мүнөзү түс бонча аныкталган. Карапа буюмдарды иштетүүнүн жана даярдоонун мүнөзү үлгүлөрдүн чопо массасындагы ийкемдүү материалдын көзөнөкчөлөрүнүн жана бөлүкчөлөрүнүн багыты боюнча орнотулган.

Микроскоптук изилдөөнүн жыйынтыгы боюнча төмөнкүлөр аныкталган:

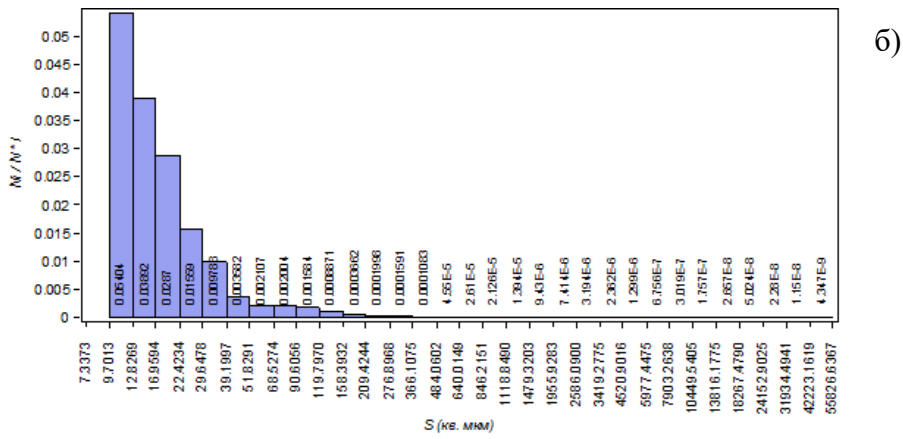
- буюмдарды өндүрүү үчүн арналган чопо массалары алардын арналышын эске алуу менен кылдаттык менен иштетилген;
- чопо массасын иштетүү сапаты бир карапа борборундагы бир түрдөгү буюм үчүн ар түрдүү болгон.

Микроскоптук изилдөөнүн натыйжалары карапа өндүрүш технологиясынын белгилүү бир даражада алга умтулган өнүгүшүн чагылдырган, бул калыптоо массасын даярдоо технологиясын өркүндөтүү (калыптандыруунун жаңы, механикалык ыкмаларына ылайык карапа камырынын сандык курамынын жаңы рецепттери пайда болгон, мисалы, карапа дөңгөлөгүн киргизүү), ошондой эле жогорку температурадагы мештерди өздөштүрүү менен байланышкан.

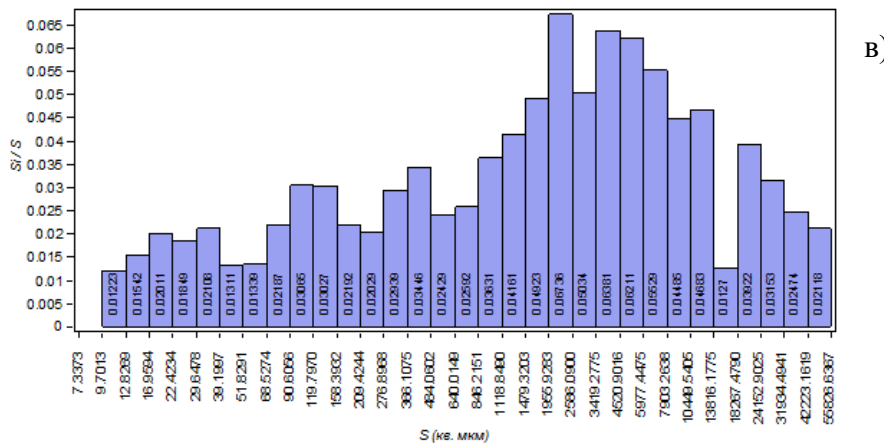
Кыргызстандын карапа буюмдарынын мындан ары микроскоптук изилдөөлөрү перспективдүү экени аныкталган. Алар жергиликтүү маданияттарда карапа өндүрүштүн технологиялык ыкмаларын жана техникалык деңгээлин мүнөздөө үчүн жаңы маалыматтарды алууга мүмкүндүк берген.



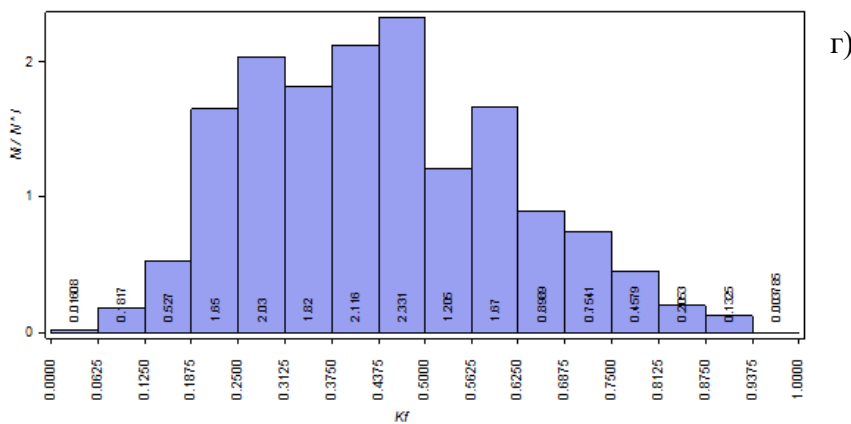
a)



b)



B)



Г)

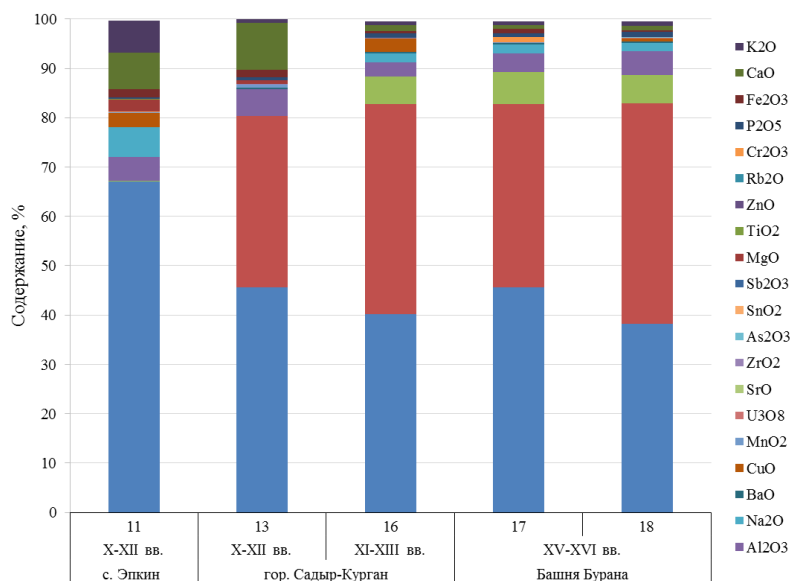
4-сүрөт - №1 үлгүнүн микроструктурасынын сандык анализинин натыйжалары:
 а – көзөнөкчөлөрдү эквиваленттик диаметри боюнча бөлүштүрүүнүн гистограммасы;
 б – көзөнөкчөлөрдү аянттар боюнча бөлүштүрүүнүн гистограммасы;
 в – суммалык аянттар боюнча бөлүштүрүүнүн гистограммасы;
 г – форманын фактору боюнча бөлүштүрүүнүн гистограммасы

Бул изилдөөлөрдүн ийгиликтүү өнүгүүсүнүн зарыл шарты болуп, массалык, эстеликтердин жана маданияттардын хронологиялык жана аймактык кеңири чөйрө боюнча статистикалык иштетүүгө жарамдуу маалыматтын «маалымат банкын» түзүү саналат.

Главанын «Жылтырактарды изилдөө» аттуу сегизинчи параграфында Кыргызстандын X-XVI кылымдардагы жылтыратылган карапа буюмдарынын айрым сыныктарынын комплекстүү изилдөөнүн натыйжалары каралган, бул боёкторду, алардын өзгөчөлүктөрүн, боёкту алуунун технологиясын аныктоого жана Борбордук Азиянын аймактарындагы жылтыратылган карапа буюмдардын тарыхы менен байланышкан карапа өндүрүшүнүн тарыхый өнүгүүсүнүн маанилүү учурларын белгилөөгө мүмкүндүк берген. Жылтырактарды ойлоп табуу, аларды түшүрүү ыкмалары жана сүрөттөө техниканын өнүгүү тарыхына да, ошондой эле орто кылымдагы карапа өндүрүшүнүн экономикасына да таандык. Ушуга байланыштуу жылтыратылган карапа буюмдардын табылгалары камкордуу атайын изилдөөгө татыктуу. Жылтырактын курамынын физика-химиялык изилдөөлөрү Кыргыз Республикасында маданий мурас объекттерин реставрациялоо жана сактоо үчүн да мааниси бар жана анын аймагында заманбап ыкмалар менен карапа өндүрүшүн комплекстүү изилдөөнүн маанилүү бөлүгү болуп саналат.

Жылтырактын рентген-флуоресценттик анализинин маалыматтары боюнча изилденген сыныктар үчүн жылтырактардын эки варианты аныкталган (5-сүрөт). Алардын ичинен эң мүнөздүү болуп, коргошун жылтырактары (№13, 16-18 үлгүлөрү) саналат, анткени аларда коргошун оксидинин (PbO) курамы жогору, 34–45%.

№11 үлгүнү натрий-калий-кальций (щелочтуу) жылтырактарга таандык кылса болот, анткени анда натрий (Na₂O) – 5,9%; кальций (CaO) – 7,34% жана калий (K₂O) – 6,53% оксиддеринин курамы жогору. Мындан тышкары, №18 жана 11 үлгүлөрү калайдын оксидин (SnO₂) камтыйт. Калайды кошуу кээде тунук эмес фарфор сыяктуу жылтырактарды жасалма жол менен алууну камсыз кылган атайын ыкма болгон.



5-сүрөт - X-XVI кылымдагы Кыргызстандын карапа буюмдарынын үлгүлөрүнүн жылтыратуусунун химиялык курамы

Коргошун жылтырактарынын изилдөөсү алардын негизги компоненттеринин айкалышы боюнча айырмаланган эки түрүн бөлүүгө мүмкүндүк берген (5-сүрөт): негизги компоненттери коргошундун жана кремнийдин оксиди

бар коргошун-силикат жылтырагы (№16-18 үлгүлөр); негизги компоненттери кальцийдин, коргошундун, кремнийдин оксиддери бар кальцийдин курамы жогору болгон коргошун (коргошун-кальций) жылтырагы (№13 үлгү).

Жылтырактардын микроскоптук изилдөөлөрү коргошун жылтырактарынын микроструктурасы щелочтуу жылтырактардан айырмаланарын көрсөткөн. Щелочтуу жылтырак (№11 үлгү) сыныктын чопо массасы катуу булгаланган чала тунук айнек сымал массанын көрүнүшүнө ээ. Жылтырактын айнек сымал массасында кварц бүртүкчөлөрү, тегеректелген көбүкчөлөр даана көрүнүп турат. Ак коргошун жылтырак (№13 үлгү) микроскоптун астында өтө тыгыз айнек сымал массанын көрүнүшүнө ээ, ал тунук жылтырактын аймактарын тыгыз, тунук эмес айнек сымал зат менен айкалышат.

Каралган тарыхый мезгилдин коргошун жылтырактарынын арасында боёлгон тунук жылтырактардын башка түрлөрү да кездешет. Күрөң жылтырагы менен сыныктарды изилдөө негизги боёк катары темирдин оксиди (№17, 18 үлгүлөр) болорун аныктоого мүмкүндүк берген. Мындай учурларда микроскоптун астында толук эрибеген темир боёктун дандары даана көрүнөт. Каралып жаткан жылтырактардын бети көбүнчө одоно, жылтылдагы аз болгон. Бирок кээ бир учурларда, күрөң жылтыраган жана жылмакай жылтырактар белгиленген.

Рентген-флуоресценттик анализдин маалыматтары боюнча белгилүү бир негизги компоненттердин айкалышы менен айырмаланган жылтырактардын бир эле түрү бир борбордон чыккан буюмдардын ар түрдүү үлгүлөрүндө бул компоненттердин сандык катышы ар түрдүү экени аныкталган. Жылтырактардын белгилүү айырмачылыктары тигил же бул сейрек кездешүүчү элементтердин (As, Zr, Ba ж. б.), аралашмалардын болушу же жоктугу менен байланыштуу.

Каралып жаткан тарыхый мезгилде Кыргызстандын аймагында жылтырактардын ар түрдүү варианттары колдонулгандыгы аныкталган. Алардын айрымдары Орто Азиянын аймагында кеңири таралган жана белгилүү болгон. Бир түрдөгү жылтырактарды даярдоонун варианттары жылтырактардын негизги компоненттеринин сандык катышынын эсебинен ар түрдүү болгон, мисалы, PbO жана SiO₂. Тигил же бул кошумча элементтердин болушу же жоктугу ар кандай усталар же ал тургай бир эле уста тарабынан колдонулган сырьёнун ар кандай сапаты менен түшүндүрүлөт.

Жылтырактарда төмөнкү боёктор колдонулгандыгы аныкталган:

1. Темирдин оксиди, анын жардамы менен сары, кызылт күрөң, кызгылт көк күрөң, кызыл боёктор алынган. Сандык мазмуну 0,4%дан 2%га чейин өзгөрүлгөн.
2. Жездин оксиди, анын жардамы менен боёчу компоненттин көлөмүнөн да, жана ошондой эле жылтырактын сапатынан да көз каранды болгон ар түрдүү түстөгү жашыл боёк алынган. Сандык мазмуну 0,05тен 3%ке чейин өзгөрүлгөн.
3. Хромдун оксиди консистенциясы ар түрдүү болгон жашыл-боз жана саз боёкторун берген. Түстүн көлөкөлөрү боёктун мүнөзүнөн жана санынан көз каранды болгон. Сандык мазмуну 0,01ден 1%ке чейин өзгөрүлгөн.
4. Марганецтин оксиди – анын жардамы менен кара, кара-кызгылт көк боёк алынган. Сандык мазмуну 0,08ден 0,2%ке чейин өзгөрүлгөн.

Азыркы учурда жылтырактардын курамынын жана алардын түзүлүшүнүн хронологиялык динамикасын байкоо жүргүзүү татаал маселе. Бирок рентген-

флуоресценттик анализдин маалыматтары, ошондой эле микроскоптук анализдер алардын түзүлүшүнүн өзгөчөлүгү жана андагы аралашмалардын негизги компоненттеринин ар түрдүү катышы менен шартталган жылтырактардын ар түрдүү варианттар жөнүндө айтууга мүмкүндүк берген.

«Кыргызстандын биздин заманга чейинки II миңжылдан XVI кылымга чейинки мезгилде карапа өндүрүшүнүн тарыхын комплекстүү изилдөөнүн натыйжалары боюнча реконструкциялоо» аттуу **төртүнчү главасында** күйгүзүү температурасы жана болжолдуу сырьёнун чыккан жери аныкталган, сапаттык көрсөткүчтөрдүн классификациясы жана өткөрүлгөн изилдөөлөрдүн натыйжалары боюнча карапа салттарынын талдоосу аткарылган.

Главанын «Күйгүзүү температурасын аныктоо» аттуу биринчи параграфында изилдөөлөрдүн натыйжалары боюнча изилденип жаткан карапа буюмдардын күйгүзүү температурасы аныкталган, ал усталардын тажрыйбасынын кеңейиши жана татаалдашы менен байланышкан жана ар бир учурда өндүрүш муктаждыктары менен аныкталган. Ошондуктан байыркы жана орто кылымдардагы өндүрүштүн деңгээлин жана мүнөзүн билдирген күйгүзүү температурасын аныктоо карапа өндүрүштүн тарыхый өнүгүүсүн изилдөөдө эң маанилүү учуру болуп саналат, ал өзүнүн техникалык потенциалынын күчү жана байыркы жана орто кылымдардагы коомдун экономикалык турмушунда тажрыйбалык мааниси менен маанилүү роль ойнойт.

Азыркы учурда карапа буюмдарды күйгүзүүнүн өзгөчөлүктөрү, атап айтканда, анын температурасы жөнүндө белгилүү бир билимдер топтолгон. Күйгүзүү температурасын аныктоо үчүн изилдөөнүн ар кандай ыкмалары колдонулат: микроскоптук, үлгүнүн жылуулук кеңейүүсүн өлчөө, рентгендик дифракциялык спектроскоп ж.б. Бул ыкмалардын ар биринин артыкчылыктары да, кемчиликтери да бар. Ошондуктан Кыргызстандын байыркы жана орто кылымдардагы карапа буюмдарынын күйгүзүү шарттарын изилдөөдө материалдын заманбап анализдин комплекстүү ыкмасы колдонулган. Негизгиси катары микроскоптук жана рентген-фазалык анализдер жана техникалык сыноолор (катуулугу) болгон. Колдонулган бардык ыкмалардын негизинде буюмдардын чопо массасынын физика-химиялык өзгөрүүлөрүнүн мүнөзүн жана даражасын изилдөөсү жатат.

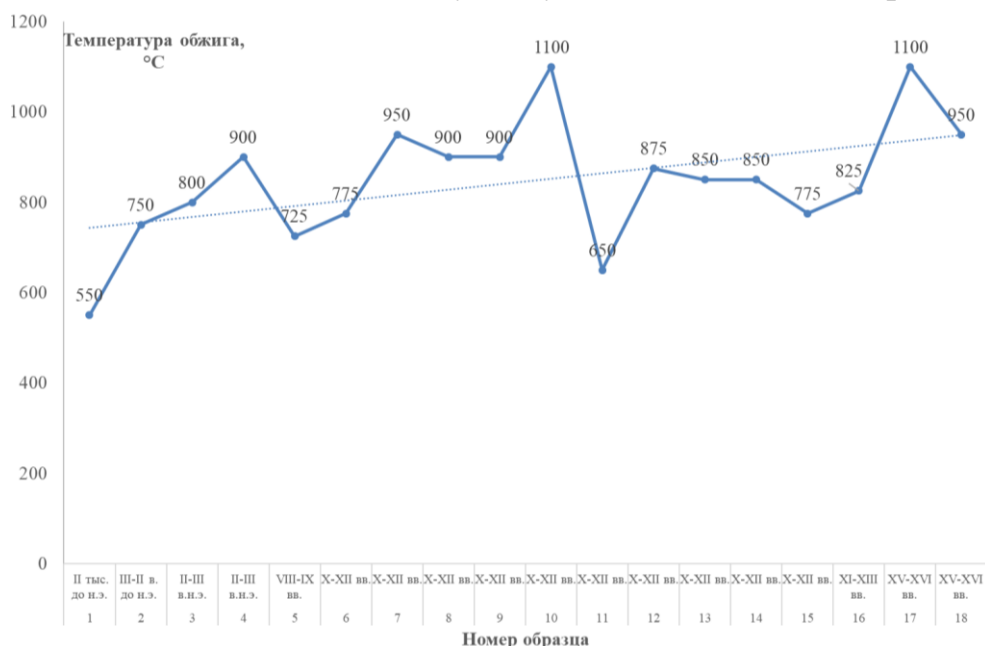
Буюмдардын чопо массасында пайда болгон термикалык өзгөрүштөрдүн көбү микроскоп менен изилдегенде даана көрүнүп турат. Бирок сыныктын чопо массасын микроскоптук изилдөөдө кээ бир минералдардын гана өзгөрүштөрүн аныктаса болот, бул өзгөрүштөрдүн температурасы болжол менен аныкталат. Мисалы, кварц жаракаланат, α -кварц β -кварцка айланат теория жүзүндө 575°C болгондо, ал эми практика жүзүндө $800-900^{\circ}\text{C}$ болгондо. Бирок кадимки кварцтын жогорку температурадагы кварцка айланышы микроскоптун астында байкалбайт, анткени ал муздаганда тескери төмөн температурадагы кварцка айланат.

Ошондуктан микроскоптук анализдин маалыматтары термикалык өзгөрүштөрдүн даражасы жөнүндө маалымат берген рентген-фазалык анализ менен толукталган. Ал ар түрдүү кристаллдык заттарды нурландыруудан алынган рентген фазаларынын спектрлерин изилдөөсүнө негизделген. Тигил же бул кристаллдык фазалардын болушу же жоктугу колдонулган чополордун минералдык курамынын мүнөзүн гана эмес, ошондой эле анын температуралык өзгөрүшүнүн даражасын да аныктайт. Термикалык иштетүүдө көптөгөн

минералдар алардын бузулушуна жана жаңы минералдык фазалардын пайда болушуна алып келген өзгөрүүлөргө учурайт. Ошентип, карбонат олуттуу өзгөрүүлөргө учурайт, ал негизинен 850°C температурасында бөлүнөт. Слюда материалы өзгөрөт. Күйгүзүү процессинде гидроксиль тобун жоготуунун натыйжасында слюданын алгачкы түзүлүшү бузулат. 970°C температурасында шпинель пайда болот. Бул кубулушка минералогиялык шарттар боюнча карапанын күйгүзүү температурасынын аныктоосу негизделген.

Микроскоптук жана рентген-фазалык анализдердин натыйжалары боюнча алынган күйгүзүү температурасынын маанилери катуулуктун натыйжалары менен оңдолгон. Карапа өндүрүшүндө жумушчу температурасынын жогорулашы татаал жана көп кырдуу процесс экендиги аныкталган (6-сүрөт).

Биздин заманга чейинки II миңинчи жылдын карапа буюмдары 500-600°C температурада күйгүзүлгөнү (№1 үлгү), ал эми X-XII кылымдарда карапанын күйгүзүү температурасы 1000-1200°C чейин жогорулаганы (№6 үлгү) аныкталган. Бул күйгүзүү режимдеринин жана карапачылардын чеберчилигинин жакшырышы менен байланыштуу. Карапа буюмдардын кээ бир байыркы үлгүлөрү үчүн 900°Cга чейинки жетишээрлик жогору күйгүзүү температурасы байкалат, ошол эле учурда орто кылымдагы буюмдар үчүн, 1000-1200°C ка жакын температура чегин техникалык жактан өздөштүрүлгөн мезгилде, 650-750°C температурасында күйгүзүлгөн үлгүлөр белгилүү экени көрсөтүлгөн (6-сүрөт). Бул айырмачылык ар түрдүү технологиялардын болушунан, өндүрүштүн деңгээлинен, ошондой эле буюмдун милдетинен көз каранды.



6-сүрөт - Байыркы жана орто кылымдардагы Кыргызстандын карапа буюмдарынын күйгүзүү температурасынын өзгөрүү динамикасы

Главанын «Сырьё базасынын булактарын аныктоо» аттуу экинчи параграфында ар түрдүү карапа борборлорунун кыргыз карапачылары колдоно алган чопонун чыккан жери аныкталган, анткени сырьёнун булактарын аныктоо карапа өндүрүшүнүн технологиясын изилдөөнүн эң маанилүү аспектилеринин бири болуп саналат. Өндүрүш жергиликтүүнүн негизинде өнүккөндүгү же

сырьёун, балким, даяр продукциянын да импорту колдонгондугу жөнүндө суроону чечүү изилденген борборлор үчүн олуттуу мааниге ээ.

Изилденген карапа үлгүлөрү чополордун минералогиялык курамы боюнча айырмаланат, ошондуктан сырьё базасын аныктоо үчүн рентген-флуоресценттик анализдин натыйжалары пайдаланган. Ошол эле учурда изилденип жаткан объектиге жакын жайгашкан болжолдуу байыркы кен чыккан жерлерден карапа буюмдардын жана чополордун үлгүлөрүнүн изилдөөсү жарыш өткөрүлгөн. Салыштырууну жеңилдетүү үчүн чополордун химиялык курамы кызытылган затка кайра эсептелинген.

Изилдөөнүн жыйынтыгы боюнча аныкталган:

- Fe_2O_3 , K_2O , TiO_2 , ZrO_2 , SrO жана MgO өлчөмү боюнча изилденген үлгүлөр карапа буюмдарынын жана болжолдуу чыккан жердин чополорунун изилденген үлгүлөрүнө химиялык курамы боюнча жакын;
- изилденген борборлордун карапачылары изилденген кендердин чополорун колдонушу мүмкүн, бул жергиликтүү өндүрүшкө көрсөтөт.

Главанын «Изилдөөнүн комплекстүү ыкманын натыйжалары боюнча классификациясы» аттуу үчүнчү параграфында карапа өндүрүштөрүнүн турмушунун ар түрдүү этаптарында салыштырма талдоону өткөрүүгө мүмкүндүк берген классификациясы аткарылган. Аткарылган классификация чопо материалды, ага тиешелүү мүнөздөмөлөрдү берип, иштетүү үчүн байыркы карапачылар колдонгон ыкмаларды жана усулдарды реконструкциялоого мүмкүндүк берен.

Карапа буюмдарынын сапаты боюнча классификациясы. Биздин классификация В.А. Борисовдун классификациясына жана өткөрүлгөн эксперименталдык изилдөөлөрдүн натыйжаларына негизделген:

- катуулуктун даражасы боюнча: - жогорку – 100 HR жогору;
- орточо – 70-100 HR;
- төмөн – 70 HR кем;
- тыгыздыктын даражасы боюнча: - жогорку – 1,91 г/см³ жогору;
- орточо – 1,71-1,91 г/см³;
- төмөн – 1,71 г/см³ кем;
- көзөнөктүүлүктүн даражасы боюнча: - жогорку – 41%дан жогору;
- орточо – 31-41%;
- төмөн – 31%дан кем;
- сууну сиңирүүнүн даражасы боюнча: - жогорку – 20%дан ашык;
- орточо – 15-20%;
- төмөн – 15%дан кем;
- күйгүзүүнүн даражасы боюнча: - төмөн температуралык – 500-800°C;
- жогору температуралык – 800°C жогору.

Классификациянын негизинде изилденген карапа буюмдарынын үч түрү бөлүнгөн: жогорку сапаттагы, канааттандыруу сапаттагы жана төмөн сапаттагы. Жогорку сапаттагы карапа буюмдарына тыгыздыгы 1,91 г/см³ жогору, көзөнөктүүлүгү 31%дан кем, сууну сиңирүү даражасы 15%тен кем, катуулугу 70-100 HR жана андан жогору болгон, жогору температурада күйгүзүү менен алынган №7-10, 17, 18 үлгүлөрүн таандык кылса болот. Канааттандыруу сапаттагы

сапаттагы карапа буюмдарына тыгыздыгы 1,71-1,91 г/см³, көзөнөктүүлүгү 31-40%, сууну сиңирүү даражасы 15-20%, катуулугу 70-100 HR болгон, жогорку температурада күйгүзүү менен алынган №3-6, 12-16 үлгүлөрдү таандык кылса болот. Төмөн сапаттагы карапа буюмдарга катуулугу 70 HR кем, тыгыздыгы 1,71 г/см³ кем, сууну сиңирүү даражасы 20%дан ашык, көзөнөктүүлүгү 41%дан жогору болгон, төмөн температурда күйгүзүлгөн №1, 2, 11 үлгүлөр тиешелүү.

Калыптоо массасынын дандарынын өлчөмү боюнча классификациясы. Микроскоптук изилдөөлөрдүн натыйжалары боюнча эмгекте ошондой эле калыптандыруу массаларынын дандарынын өлчөмү боюнча классификация өткөрүлгөн, анын негизин В.А. Борисовдун классификациясы түзгөн:

- майдаланган – 0,05 мм чейин (образец № 17);
- майда дандуу – 0,05тен 0,25 ммге чейин (образцы № 11, 18);
- орто дандуу – 0,25тен 0,5 ммге чейин (образец № 9);
- орой дандуу – 0,5тен 1 ммге чейин (образцы № 2, 5, 10);
- абдан чоң – 1 ммден жогору (образцы № 1, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 15).

Калыптоочу массалардын дандын өлчөмдөрү боюнча алынган классификациясы байыркы карапачылардын калыптоо массаларынын ар түрдүү түзүүчүлөрүн тандоо себептерин аныктоого жана карапа буюмдарын жасоо салттарын ачууга мүмкүндүк берген.

Главанын «Комплекстүү изилдөөнүн натыйжалары боюнча карапа өндүрүштөрүнүн салыштырма анализи» аттуу төртүнчү параграфында ар түрдүү борборлордун карапа салттарынын талдоосу аткарылган.

Ысык-Көл өрөөнүнүн байыркы карапа өндүрүшүнүн салыштырма анализи. Анда эки негизги археологиялык борбор – Тосор конушу (№1 жана 3 үлгүлөр) жана Уч-Курбу кыштагы (№2 үлгү), ошондой эле Жаркынбаев кыштагы (№4 үлгү) жайгашкан. Карапа үлгүлөр сынык бөлүгүнүн курамында гана эмес, ошондой эле алардын сапатынын даражасында да айырмачылыктарга ээ.

Байыркы мезгилдин изилденген үлгүлөрүнүн ичинен №4 үлгү катуулугу боюнча (83,8 HR), сууну сиңирүү боюнча (14,66%), тыгыздыгы боюнча (1,8 г/см³), көзөнөктүүлүгү боюнча (27,54%), күйгүзүү температурасы боюнча (800-900°C) жогорку көрсөткүчтөрү менен айырмаланат. Сынык бөлүгүнүн курамында: кварц, кремнийлүү минералдар, гематит, лимонит, кальцит табылган. №4 үлгүдөн кийин №3 үлгү келет, анын курамында катуулугу 61,6 HR, көзөнөктүүлүгү 30,54%, сууну сиңирүү даражасы 16,78%, тыгыздыгы 1,82 г/см³ жана күйгүзүү температурасы 700-900°C менен кварц, талаа шпаттары бар. №2 үлгүнүн курамында талаа шпаттары (микроклин), слюдалар (мусковит, биотит), лимонит бар. Көңдөйлүүлүгү (43,84%), тыгыздыгы (1,62 г/см³), сууну сиңирүү даражасы (26,84%) жана күйгүзүү температурасы (650-850°C) боюнча №2 үлгү №4 жана 3 үлгүлөрдөн төмөн. №1 үлгү эң төмөн көрсөткүчтөрү менен айырмаланат, анын курамында катуулугу 16 HR, тыгыздыгы 1,56 г/см³, сууну сиңирүү даражасы 28,41%, көзөнөктүүлүгү 44,4%, күйгүзүү температурасы 500-600°C менен кальцит, талаа шпаттары, кварц бар.

№1 жана 2 үлгүлөрдүн салыштырма анализи эки үлгү тең негизинен кремнийлүү минералдарды, талаа шпаттарын камтырын көрсөткөн. №2 үлгүнүн

физика-механикалык мүнөздөмөлөрү №1 үлгүдөн бир аз жогору. Бул маалыматтар карапа өндүрүшүнүн эки бирдей технологиялары жана бирдей деңгээли бар экендигин көрсөтүп турат. Демек, бирдиктүү карапа борбор жөнүндө айтса болот, анткени Тосор конушу жана Үч-Курбу кыштагы бири-биринен алыс эмес жайгашкан. №3 үлгүсү №1 жана 2 үлгүлөрүнөн көзөнөктүүлүгү, тыгыздыгы жана сууну сиңирүү даражасы боюнча айырмаланат, бул карапачылардын чеберчилигинин жана технологиялык процесстердин жогорулашы менен түшүндүрүлөт, анткени №1, 2 жана 3 үлгүлөрү ар түрдүү мезгилдерге: №1 үлгү – биздин заманга чейинки II миңжык жылында, №2 үлгү – биздин заманга чейинки III-II кылымга жана №3 үлгү – биздин замандын II-III кылымдарына таандык.

№3 жана 4 үлгүлөрү бирдей мезгил алкагына – II-III кылымдарга таандык, бирок №3 үлгүсүндө күйгүзүү температурасы жана физика-механикалык көрсөткүчтөрү №4 үлгүгө караганда төмөн. Албетте, Ысык-Көлдүн карапа өндүрүшүнүн эки башка технологиясы, ошондой эле ар түрдүү деңгээли болушу карапачылардын чеберчилигинин жогору болушу, ошондой эле буюмдардын милдети менен түшүндүрүлөт.

Чүй өрөөнүнүн орто кылымдагы карапа өндүрүшүнүн салыштырма анализи. Анда эки негизги археологиялык борбор – Краснореченское (Навекат), Көк-Жар конушу жана Бурана мунарасы (Баласагын) жайгашкан. Краснореченское жана Бурана карапа буюмдарынын курамында кварц, кремнийлүү минералдар, гидрослюда бар, бирок физика-механикалык мүнөздөмөлөрү жана күйгүзүү температурасы боюнча Краснореченское карапа буюмдары Бурананыкынан бир аз айырмаланат.

Краснореченское карапа борборунун №5 жана 15 үлгүлөрүнүн салыштырма анализи үлгүлөрдө курамы, физика-механикалык мүнөздөмөлөрү жана күйгүзүү температурасы боюнча бир аз айырмачылыктары бар экенин көрсөткөн. №5 үлгүнүн сынык бөлүгүнүн курамы кварцтан, кремнийлүү минералдардан, гидрослюдадан, гематиттен жана лимониттен турары аныкталган. Ал эми №5 үлгүнүн физика-механикалык мүнөздөмөлөрү төмөнкүдөй: катуулугу 90,7 НР; көзөнөктүүлүгү 33,33%; сууну сиңирүү даражасы 17,66%; тыгыздыгы 1,88 г/см³; күйгүзүүсү кычкылдануучу, төмөн температуралык 650-800°C. №15 үлгү төмөнкүдөй мүнөздөмөлөргө ээ: сынык бөлүгүнүн курамы – кварц, гидрослюда, лимонит; катуулугу 91 НР; көзөнөктүүлүгү 30,27%; сууну сиңирүү даражасы 17,67%; тыгыздыгы 1,71 г/см³; күйгүзүүсү кычкылдануучу, төмөн температуралык 700-850°C. Мындай айырмачылыктар, албетте, №5 жана 15 үлгүлөр ар түрдүү мезгилдерге: №5 үлгү – VIII-IX кылымдарга, ал эми №15 үлгү – X-XII кылымдарга таандыктыгы менен байланыштуу.

Бурана карапа борборунун №6, 17 жана 18 үлгүлөрүнүн салыштырма анализи №6 үлгүсүнүн күйгүзүү температурасы (700-850°C) жана физика-механикалык параметрлери (катуулугу 102 НР; көзөнөктүүлүгү 28,57%; сууну сиңирүү даражасы 15,44%; тыгыздыгы 1,85 г/см³) №17 жана 18 үлгүлөргө караганда төмөн экендигин көрсөткөн, бул өндүрүштүн ар түрдүү деңгээлдеринин, ошондой эле ар түрдүү технологиялардын бар экендигин көрсөткөн. Мындай айырмачылыктар карапачылардын чеберчилигинин жогорку деңгээли, ошондой эле буюмдардын милдети менен түшүндүрүлөт. №17 жана 18 үлгүлөрү жылтырык жана сүрөт менен капталган жана бир аз айырмаланган жогорку физика-механикалык мүнөздөмөлөргө

ээ. Ошентип, №17 үлгүсүнүн катуулугу (110 HR), тыгыздыгы ($2,06 \text{ г/см}^3$) жана күйгүзүү температурасы ($1000-1200^\circ\text{C}$) №18 үлгүсүнүн катуулугунан (106,7 HR), тыгыздыгынан ($1,91 \text{ г/см}^3$) жана күйгүзүү температурасынан ($900-1000^\circ\text{C}$) жогору, ал эми №17 үлгүсүнүн көзөнөктүүлүгү (20,29%) жана сууну сиңирүү даражасы (9,85%) № 18 үлгүсүнүн көзөнөктүүлүгүнөн (24,09%) жана сууну сиңирүү даражасынан (12,59%) төмөн. Көк-Жар айылынын №12 үлгүсү Краснореченское да, Бурана да карапа өнөр жайларынын карапа салттарынын белгилерин камтыйт. №12 үлгүсүнүн курамындагы кварц жана гидрослюда аны Краснореченское да, Бурана да буюмдары менен жакындатат, ал эми катуулугу (100,7 HR), көзөнөктүүлүгү (31,7%), сууну сиңирүү даражасы (16,09%), тыгыздыгы ($1,87 \text{ г/см}^3$) жана күйгүзүү температурасы ($850-900^\circ\text{C}$) боюнча ал Краснореченское карапасынын карапа салттарына окшош.

Талас жана Кочкор өрөөндөрүндөгү орто кылымдагы карапа өндүрүшүнүн салыштырма анализи. Талас өрөөнүнүн Садыр-Коргон конушундагы (Шелжи шаары) карапа өндүрүшүнүн анализи №13 жана 16 үлгүлөр катуулугу, күйгүзүү температурасы жана калыптоо массасынын курамы боюнча окшош экендигин көрсөткөн. Эки үлгү тең жылтырык жана сүрөт менен капталган. Бирок көзөнөктүүлүгү, тыгыздыгы жана сууну сиңирүү даражасы боюнча алар бир аз айырмаланган. Ошентип, №13 үлгүсүнүн сынык бөлүгүнүн курамында катуулугу 110,5 HR; сууну сиңирүү даражасы 27,39%; тыгыздыгы $1,79 \text{ г/см}^3$; көзөнөктүүлүгү 39,18%; кычкылдануучу, жогорку температуралык күйгүзүүсү $800-900^\circ\text{C}$ менен талаа шпаты (ортоклаз), слюда, гидрослюда, кальцит, гематит, лимонит бар. №16 үлгүсүнүн курамында катуулугу 110,5 HR көзөнөктүүлүгү 32,07%; сууну сиңирүү даражасы 17,63%; тыгыздыгы $1,82 \text{ г/см}^3$; кычкылдануучу, жогорку температуралык күйгүзүүсү $800-850^\circ\text{C}$ менен кремнийлүү минералдар, слюдалар, гидрослюда, лимонит, кальцит, талаа шпаттары, кварц бар. Көндөйлүүлүгү, тыгыздыгы жана сууну сиңирүү даражасы боюнча айырмачылыктар карапачылардын чеберчилигинин жана технологиялык процесстердин жогорулашы менен түшүндүрүлөт, анткени №13 жана 16 үлгүлөр ар түрдүү мезгилдерге таандык: №13 үлгү – X-XII кылымдарга, ал эми № 16 үлгү – XI-XIII кылымдарга.

Эпкин айылынын орто кылымдагы карапа буюмдарынын салыштырма анализи №10 жана 11 үлгүлөр сынык бөлүгүнүн курамы боюнча аз айырмаланарын көрсөткөн. №10 үлгүнүн сынык бөлүгүнүн курамында кварц, кремнийлүү минералдар, слюдалар жана гидрослюда табылган; №11 үлгүдө – кремнийлүү минералдар, кварц, карбонат, слюдалар. Демек, бирдиктүү карапа борбор жөнүндө айтса болот. Үлгүлөр сапатынын даражасы боюнча олуттуу айырмаланат. №10 үлгүсүндө физика-механикалык мүнөздөмөлөрү жогорураак: катуулугу 108 HR; тыгыздыгы $1,93 \text{ г/см}^3$; сууну сиңирүү даражасы 14,99%; көзөнөктүүлүгү 30,01%; күйгүзүү температурасы $1000-1200^\circ\text{C}$. №11 үлгүнүн көрсөткүчтөрү төмөнүрөөк: катуулугу 76 HR; тыгыздыгы $1,67 \text{ г/см}^3$; сууну сиңирүү даражасы 23,63%; көзөнөктүүлүгү 39,58%; күйгүзүү температурасы $600-700^\circ\text{C}$. Мындай айырмачылык карапачылардын чеберчилигинин ар кандай деңгээли, ошондой эле буюмдардын милдети менен түшүндүрүлөт.

Ысык-Көл өрөөнүндөгү орто кылымдагы карапа өндүрүшүнүн салыштырма анализи. Анда эки негизги археологиялык борбор – Кан-Дөбө, Кайнар жана Күрмөнтү шаарчалары жайгашкан. Физика-механикалык

мүнөздөмөлөрү, минералогиялык курамы, күйгүзүү температурасы боюнча Кан-Дөбөнүн (№7 үлгү) жана Кайнардын (№8 үлгү) карапа буюмдары бири-биринен анча айырмаланбайт. Эки үлгү тең, негизинен, кварцты, кремнийлүү минералдарды жана талаа шпаттарын камтыйт. №7 жана 8 үлгүлөрдүн салыштырма анализи №8 үлгүнүн күйгүзүү температурасы (850-950°C) жана физика-механикалык көрсөткүчтөрү (катуулугу 113,6 НР; тыгыздыгы 1,89 г/см³; сууну сиңирүү даражасы 14,53%; көзөнөктүүлүгү 27,5%) №7 үлгүдөн (катуулугу 112,2 НР; тыгыздыгы 1,91 г/см³; сууну сиңирүү даражасы 14,72%; көзөнөктүүлүгү 28,24%; күйгүзүү температурасы 900-1000°C) бир аз жогору экенин көрсөткөн, бул өндүрүштүн бирдей денгээлдери, ошондой эле бирдей технологиялары бар экендигин көрсөткөн. Демек, бирдиктүү карапа борбору жөнүндө сөз кылса болот, анткени Кан-Дөбө жана Кайнар шаарчалары бири-биринен алыс эмес жайгашкан.

Күрмөнтү шаарчасынын №14 үлгүсү №7 жана 8 үлгүлөрдөн салыштырмалуу төмөн физика-механикалык мүнөздөмөлөрү (катуулугу 103,6 НР; тыгыздыгы 1,85 г/см³; сууну сиңирүү даражасы 18,43%; көзөнөктүүлүгү 34,2%), сынык бөлүгүнүн курамы (гидрослюдадар, периклаз, оливин, гематит, лимонит) жана күйгүзүү температурасы (800-900°C) менен айырмаланган. Мындай айырмачылыктар Ысык-Көл өрөөнүндө бир нече карапа борборлордун болушу менен түшүндүрүлөт, бул калктын көп улуттуу курамын көрсөтөт.

Жогорку изилдөөлөрдүн негизинде орто кылымдар мезгилинде Ысык-Көл өрөөнүнүн карапа өндүрүшү байыркы доордо калыптанган карапа салттарды уланткандыгы аныкталган. Ошол эле учурда карапа өндүрүшүндө карапа буюмдарын өндүрүүнүн технологиясында жаңы мамилени мүнөздөгөн тенденциялар пайда болгон. Чопо чийки заты майдалоо, электен өткөрүү, чылоо жана тондуруу сыяктуу ар кандай ыкмалар менен иштетилген, алар карапа буюмдардын ар кандай физик-механикалык касиеттерине таасир эткен. Карапа артефакттардын тыгыздыгынын бара-бара жогорулашы чийки затты кайра иштетүүнүн жакшырганын күбөлөндүрөт. Изилденген карапа буюмдардын көбү карапа дөңгөлөгүндө жасалган жана жогорку температурада кычкылдануучу чөйрөдө күйгүзүлгөн, бул карапа буюмдардын катуулугунун жогорулашында чагылдырылган.

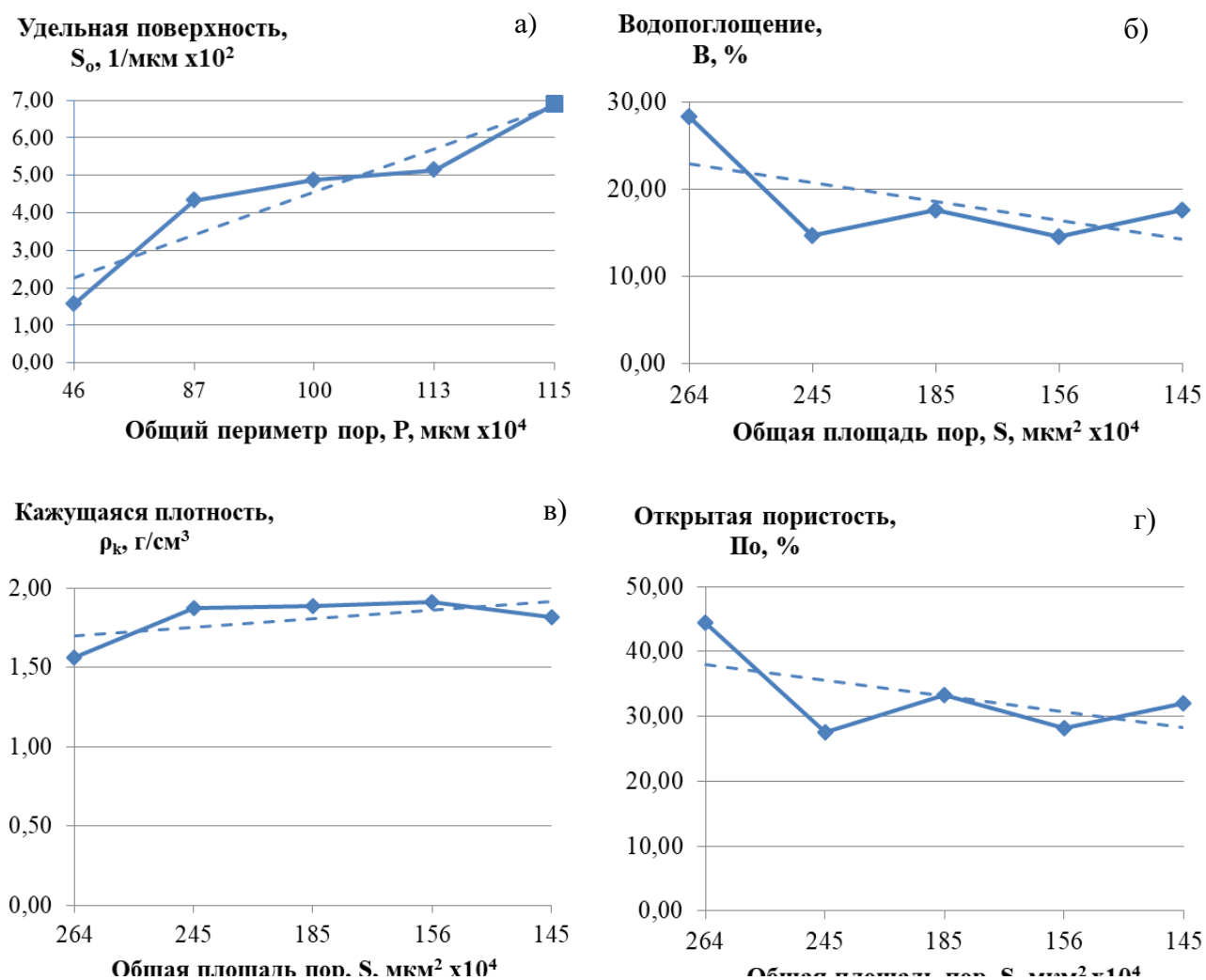
Жалпысынан алганда, карапа буюмдардын салыштырма анализинде каралган мезгилде Кыргызстандын карапа өндүрүшүнүн өнүгүшүнүн жалпы багыттары аныкталган. Ошентип, Чүй жана Ысык-Көл өрөөндөрүнүн орто кылымдык карапасынын тыгыздыгы орточо 1,88 г/см³ге барабар, бул аларды өндүрүүдө жалпы багытты: күйгүзүүнүн температуралык режиминин жогорулашын бөлүүгө мүмкүндүк берет. Күйгүзүү температурасы гана эмес, ошондой эле изилденген буюмдардын катуулугу да убакыттын өтүшү менен орточо жогорулаган, бул чеберчиликтин жана технологиялык процесстердин жакшыргандыгын көрсөтөт. Ошол эле учурда карапа буюмдарынын сапаты алардын милдетине жараша болгон. Изилдөөлөр көрсөткөндөй, кадимки карапа буюмдары физика-механикалык көрсөткүчтөрү боюнча физика-механикалык көрсөткүчтөрдүн жогорку денгээли менен мүнөздөлгөн жылтыратылгандарга караганда сапаты менен төмөн болгон.

Ошентип, карапа артефакттарынын үлгүлөрүнүн микроскоптук анализдин жана физика-механикалык изилдөөлөрдүн натыйжалары боюнча карапа буюмдары сырьёнун курамы, өндүрүүнүн технологиялык ыкмалары боюнча

айырмаланган ар түрдүү өндүрүш борборлору аныкталган. Карапа үлгүсүнүн курамынын өзгөчөлүктөрү, ошондой эле физика-механикалык мүнөздөмөлөрү ар түрдүү мезгилдердин карапа буюмдарын аныктоого мүмкүндүк берген.

Главанын «Физика-механикалык касиеттердин, микроструктуранын жана күйгүзүү температурасынын өз ара байланышы» аттуу бешинчи параграфында Кыргызстандын байыркы жана орто кылымдардагы карапа буюмдарынын микроструктуралары, күйгүзүү температуралары жана физика-механикалык касиеттери кандай байланышта болгондугу талданган.

Физика-механикалык касиеттердин жана микроструктуранын өз ара байланышы. Физика-механикалык касиеттердин жана микроструктуранын өз ара байланышын аныктоо үчүн РЭМ-сүрөттөлүштөр боюнча алынган микроструктуранын көзөнөкчөлөрдүн жалпы периметри P жана аянты S сыяктуу суунун сиңирүүсү, салыштырма бети, өңдөнгөн тыгыздык жана ачык көзөнөктүүлүк менен макулдашкан (7-сүрөт).



7-сүрөт - Параметрлердин ортосундагы көз карандылыктын графиктери:

а – салыштырма бети S_o жана көзөнөкчөлөрдүн жалпы периметри P ; б – сууну сиңирүү B жана көзөнөкчөлөрдүн жалпы аянты S ; в – өңдөнгөн тыгыздык ρ_k жана көзөнөкчөлөрдүн жалпы аянты S ; г – ачык көзөнөктүүлүк P_o жана көзөнөкчөлөрдүн жалпы аянты S

Маанилүү параметрлердин бири болуп, алардын салыштырма бетин чагылдырган көзөнөкчөлөрдүн жалпы аянты саналат. Бул божомолду текшерүү

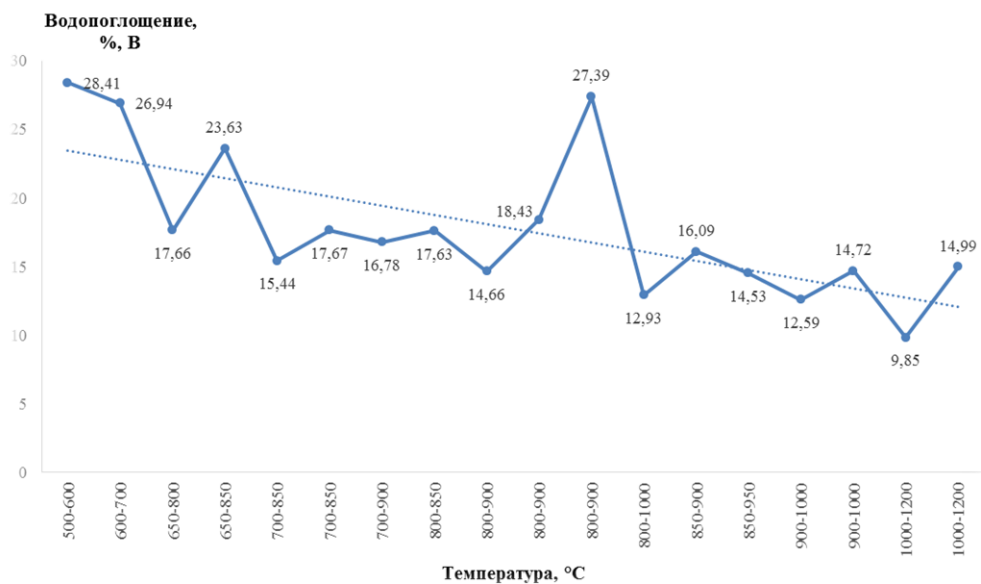
үчүн график түзүлгөн (7,а-сүрөт), ага ылайык карапа үлгүлөрүнүн көзөнөкчөлөрдүн жалпы периметри P көбөйүшү салыштырма бетинин S_o көбөйүшүнө алып келери аныкталган, б.а. түз байланыш бар, бул теңдеме менен берилиши мүмкүн: $S_o = 1,149 P + 1,113$.

Көзөнөкчөлөрдүн салыштырма бети баарынан мурда карапа буюмдарынын нымдуулукту сиңирүү жөндөмдүүлүгүн мүнөздөгөнүн эске алып, сууну сиңирүүнүн B көзөнөкчөлөрдүн жалпы аянтынан S көз карандылыктын графиги түзүлгөн (7,б-сүрөт), андан көзөнөкчөлөрдүн жалпы аянтынын азайышы менен суунун сиңирүүсү азаяры келип чыгат, б.а. түз байланыш бар, бул теңдеме менен берилиши мүмкүн: $B = -2,162S + 25,102$. Мындай көз карандылык $B=f(S)$ көзөнөкчөлөрдүн жалпы аянтынын маанисин карапа буюмдарынын сууну сиңирүү мүнөздөмөсү катары колдонуусу жөнүндө божомолду далилдейт. Карапа буюмдардын дагы бир маанилүү көрсөткүчү болуп, алардын тыгыздыгы саналат, аны минералдык курамы гана эмес, ошондой эле көзөнөктүүлүк да аныкталат. Адабий жана эксперименталдык изилдөөлөр боюнча ρ_k жана Π_o ортосунда тескери байланыш бар. Бул божомолду ырастоо үчүн өңдөнгөн тыгыздыктын ρ_k карапа буюмдардын көзөнөктүүлүгү менен функционалдуу байланышкан көзөнөкчөлөрдүн жалпы аянтынан S көз карандылыгынын графиги түзүлгөн (7,в-сүрөт). Графиктен көрүнүнгөндөй, көзөнөкчөлөрдүн аянтынын азайышы менен өңдөнгөн тыгыздык жогорулайт, б.а. ρ_k жана S ортосунда тескери байланыш бар, бул теңдеме менен берилиши мүмкүн: $\rho_k = 0,0546S + 1,6452$. Карапа буюмдарынын көзөнөкчөлөрүнүн жалпы аянтынан S ошондой эле ачык көзөнөктүүлүк Π_o да көз каранды (7,г-сүрөт). Көзөнөкчөлөрдүн жалпы аянтынын азайышы менен карапа буюмдарынын ачык көзөнөктүүлүгүнүн мааниси төмөндөй тургандыгы аныкталган. Демек, түз байланыш бар, бул теңдеме менен берилиши мүмкүн: $\Pi_o = -2,396S + 40,305$.

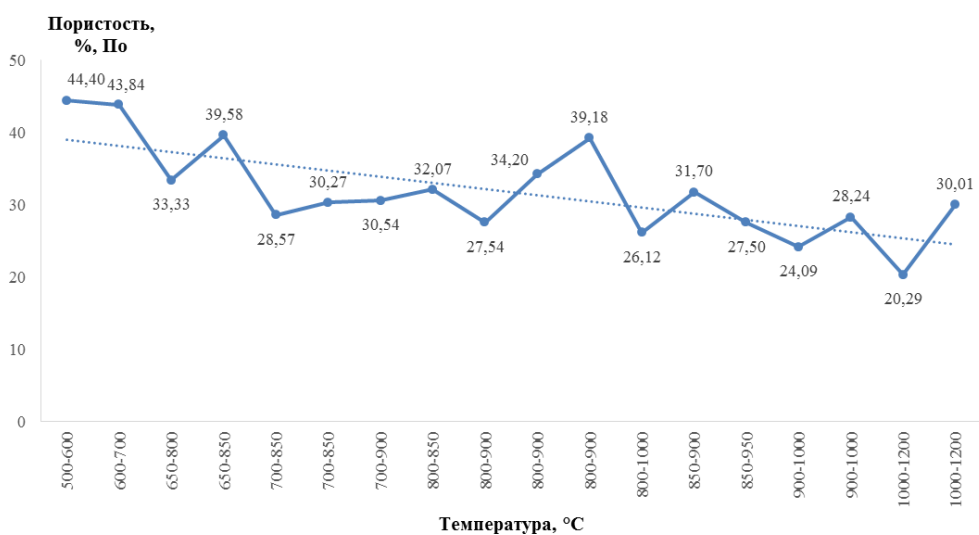
Салыштырма беттин S_o көзөнөкчөлөрдүн жалпы периметринен P , ошондой эле өңдөнгөн тыгыздыктын ρ_k , сууну сиңирүүнүн B жана ачык көзөнөктүүлүктүн Π_o көзөнөкчөлөрдүн жалпы аянтынан S көз карандылыгынын графиктеринен каралган учурларда карапа буюмдарынын физика-механикалык касиеттери менен алардын көзөнөкчө мейкиндигинин мүнөзүнүн ортосунда өз ара байланыш бар экендиги көрүнүп турат. Мындай байланыштын болушу РЭМ-сүрөттөлүштөрдүн сандык анализинин маалыматтары боюнча салыштырма бетти, суунун сиңирүүсүн, ачык көзөнөктүүлүктү жана өңдөнгөн тыгыздыкты эсептөө үчүн чыгарылган теңдемелерди колдонуу мүмкүнчүлүгү жөнүндө маселени коюуга мүмкүндүк берет.

Физика-механикалык касиеттеринин жана күйгүзүү температурасынын өз ара байланышы. Чопону күйгүзүү учурунда пайда болгон кристаллдашуу жана физика-химиялык процесстердин карапа буюмдарынын физика-механикалык касиеттерине тийгизген таасири каралган, ал катуулугунда, көзөнөктүүлүгүндө жана сууну сиңирүүсүндө чагылдырылган. Ошондуктан катуулуктун, көзөнөктүүлүктүн жана сууну сиңирүүнүн өзгөрүшүнүн температурадан көз карандылыгынын графиктери тургузулган, бул процесстерди байкоого мүмкүндүк берген (8-сүрөт).

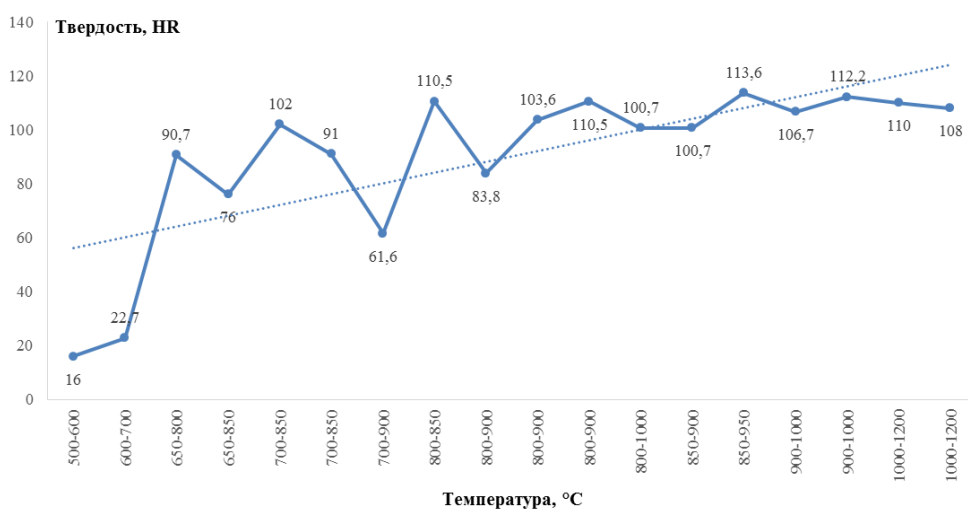
8,а-сүрөттө көрсөтүлгөн эксперименттик маалыматтардын анализи сууну сиңирүүнүн өзгөрүшүнүн мүнөзүнүн жана күйгүзүү температурасынын жогорулашынын ортосунда тескери байланыш бар экенин көрсөтөт, бул теңдеме менен берилиши мүмкүн: $B = -0,671t + 24,164$.



а)



б)



в)

8-сүрөт – Кыргызстандын байыркы жана орто кылымдардагы карапа буюмдарынын физика-механикалык мүнөздөмөлөрүнүн температурадан көз карандылыгынын өзгөрүү динамикасы: а – сууну сиңирүү, б – көзөнөктүүлүк, в – катуулук

Температуранын жогорулашы менен суунун сиңирүүсү төмөндөйт, анткени температуранын жогорулашы менен жогорку температурадагы кристаллдык фазалар кристаллдашат, алар көзөнөкчөлөрдүн өткөрүмдүүлүгүнүн пайда болушуна таасирин тийгизет. Ошол эле учурда температура көтөрүлгөндө майда көзөнөкчөлөрдү толтурган суюк фаза пайда болот. Бул да суунун сиңирүү даражасынын төмөндөшүнө алып келет.

8,б-сүрөттө көзөнөктүүлүктүн өзгөрүшү күйгүзүү температурасынан көз карандылыгы көрсөтүлгөн. Мүнөздүү түрдө, көзөнөктүүлүктүн түз сызыктуу төмөндөшүнө күйгүзүү температурасынын жогорулашы дал келет, башкача айтканда, сууну сиңирүүсүнө окшош тескери байланыш бар, бул теңдеме менен берилиши мүмкүн: $P_o = -0,855t + 39,87$. Температура жогорулаганда чопонун илешкектүүлүгү төмөндөйт, бул көзөнөкчөлөрдүн диаметринин төмөндүшүнө алып келет. 8,в-сүрөттө катуулуктун өзгөрүшү күйгүзүү температурасынан көз карандылык графиги көрсөтүлгөн. Эксперименттик изилдөөлөр биздин заманга чейинки II миңиңчи жылга таандык №1 үлгүдө карапанын күйгүзүү температурасы 500-600°C болгондо, катуулугу 16 HR жетээрин көрсөткөн. Өндүрүштүк технологиянын тарыхый өнүгүү процессинде күйгүзүү процесси өркүндөлгөн жана орто кылымдарга карата күйгүзүү температурасы 1000-1200°Cка чейин жеткен. Бул учурда катуулук жогорулайт жана 113 HR (№14 үлгү) чейин жеткен. Демек, карапа буюмдардын катуулугу менен күйгүзүү температурасынын ортосунда түз байланыш бар: $HR = 4,003t + 51,994$.

Катуулуктун, көзөнөктүүлүктүн жана сууну сиңирүүнүн күйгүзүү температурасынан көз карандылыктарынын графиктерин анализдөөнүн негизинде карапа буюмдардын физика-механикалык касиеттери менен күйгүзүү температурасынын ортосунда абдан тыгыз байланыш бар экендиги аныкталган. Мындай байланыштын болушу күйгүзүү температурасынын маанилери боюнча суунун сиңирүүсүн, ачык көзөнөктүүлүктү жана катуулукту эсептөө үчүн чыгарылган теңдемелерди колдонуу мүмкүнчүлүгү жөнүндө маселени коюуга мүмкүндүк берет.

Ошентип, байыркы жана орто кылымдардагы карапа буюмдарынын үлгүлөрүн комплекстүү изилдөөнүн жыйынтыгы боюнча Кыргызстанда карапа өндүрүшүнүн тарыхында биринчи жолу аны реконструкциялоо жүргүзүлгөн: күйгүзүү температурасы аныкталган; Кыргызстандын карапа артефакттарынын сырьёсунун булактарын идентификациялоо жана классификациялоо иштери аткарылган.

КОРУТУНДУ

Аткарылган иш төмөнкү натыйжаларга алып келет жана төмөнкү негизги жыйынтыктарды чыгарууга мүмкүндүк берет:

1. Карапа өндүрүшүнүн технологияларын реконструкциялоо, эволюциясынын мыйзам ченемдүүлүктөрүн жана тенденцияларын заманбап ыкмалардын: рентген-флуоресценттик жана рентген-фазалык анализдердин, оптикалык жана сканерлөөчү электрондук микроскопиянын, Роквелл боюнча катуулукту сыноонун жана гидростатикалык таразалоо ыкмасынын негизинде аныктоо үчүн, биздин заманга чейинки II миңиңчи жылдан XVI кылымга чейинки мезгилде

Кыргызстандын карапа өндүрүшүнүн технологияларынын тарыхын изилдөө үчүн комплекстүү мамиле биринчи жолу сунушталган жана ишке ашырылган.

2. Каралган мезгилдердин усталары курамы, түзүлүшү жана касиеттери боюнча айырмаланган чопо массаларын айрым аймактарда (азыркы тарыхый эстеликтерде) гана эмес, сырьенун булактары жана чополорду күйгүзүүнүн жана кайра иштетүүнүн технологиялык өзгөчөлүктөрү менен айырмалаган карапа буюмдарды өндүргөн бир эле борборлордо да пайдаланышкандыгы аныкталган.
3. Карапа буюмдарды өндүрүүнүн технологиялык процесси реконструкцияланган, ал усталардын күйгүзүү температуралык режимин жогорулатуу үчүн «күрөшү» менен шартталган: 550–650°тан (б.з.ч. II миңиңчи жыл) 1000–1200°ка чейин (X-XII кылымдар).
4. Изилдөөнүн комплекстүү ыкмасынын натыйжалары боюнча изилденген буюмдардын классификациясы аткарылган, ал байыркы карапачылар чопо материалды иштеткен жана ага тиешелүү касиеттерди берген ыкмаларды жана усулдарды реконструкциялоого мүмкүндүк берген.
5. Айрым эстеликтердин сырьенун конкреттүү булактары менен байланышы орнотулган, бул карапа өндүрүшүн талдоо үчүн кызыгууну туудурат.
6. Комплекстүү изилдөөнүн жыйынтыгы боюнча карапа өндүрүшүнүн салыштырмалуу талдоосу жүргүзүлгөн жана Кыргызстандын аймагында карапа өндүрүшүнүн өнүгүүсүнүн жалпы багыттары, тенденциялары жана мыйзам ченемдүүлүктөрү, ошондой эле изилденген территорияны мекендеген элдердин маданий генезисинин процесси менен байланышкан айырмачылыктары аныкталган.
7. Республикадагы байыркы жана орто кылымдардагы карапа буюмдарынын микроструктурасынын жана физика-механикалык касиеттеринин өз ара байланышынын РЭМ-сүрөттөлүштөрү боюнча талдоосу салыштырма бетти, суунун сиңирүүсүн, ачык көзөнөктүүлүктү жана өңдөнгөн тыгыздыкты эсептөө үчүн теңдемелерди чыгарууга мүмкүндүк берген, аларды кийинки изилдөөлөрдө колдонсо болот.
8. Күйгүзүү учурунда карапа буюмдарынын физика-механикалык касиеттеринин өзгөрүшүнүн динамикасынын (ийри сызыгынын) талдоосу физика-химиялык жана кристаллдашуу процесстери жүргөн аймактарды аныктоого мүмкүндүк берген жана суунун сиңирүүсүн, ачык көзөнөктүүлүктү жана катуулукту эсептөө үчүн теңдемелерди чыгарууга мүмкүндүк берген, аларды кийинки изилдөөлөрдө колдонсо болот.
9. Иште сунушталган ыкмалар менен үлгүлөрдүн изилдөөсү алардын перспективдүүлүгүн көрсөткөн. Тарых-маданият эстеликтеринен алынган карапа артефакттарынын физика-механикалык жана физика-химиялык параметрлеринин түзүлгөн базасы аймактык-хронологиялык координаттар боюнча маалыматты статистикалык иштетүү үчүн колдонулушу мүмкүн.

ЖАРЫЯЛАНГАН ЭМГЕКТЕРДИН ТИЗМЕСИ

1. Саякбаев, Ж. Религиозное мировоззрение у древних кыргызов [Текст] / Ж. Саякбаев, **Г.Т. Орузбаева** // Известия Кыргызского государственного технического университета. - Бишкек, 2009. - № 19. - С. 197-199. <https://lib.kstu.kg/>
2. Саякбаев, Ж. Философское мировоззрение у древних кыргызов [Текст] / Ж. Саякбаев, **Г.Т. Орузбаева** // Известия Кыргызского государственного технического университета. - Бишкек, 2009. - № 19. - С. 199-203. <https://lib.kstu.kg/>
3. Саякбаев, Ж. Мифическое мировоззрение у древних кыргызов [Текст] / Ж. Саякбаев, **Г.Т. Орузбаева** // Наука, образование, инновации: приоритетные направления развития: материалы международной научно-технической конференции. - Бишкек, 2009. - С. 176-179. <https://lib.kstu.kg/>
4. **Орузбаева, Г.Т.** Развитие керамического, металлургического, стекольного производств на территории Кыргызстана до XII в. [Текст] / Г.Т. Орузбаева, М.Т. Касымова // Известия Кыргызского государственного технического университета. - Бишкек, 2013. - № 29. - С. 175-179. https://lib.kstu.kg/wp-content/uploads/2018/09/news_29_2013.pdf
5. **Орузбаева, Г.Т.** Сравнительный анализ микротвердости древней керамики, обнаруженной на территории Кыргызстана [Текст] / Г.Т. Орузбаева, А.О. Омарбекова // Вестник Казахского национального технического университета. - Алматы, 2015. - №4. - С. 393-396. <https://official.satbayev.university/download/document/7127/%D0%B2%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%BA-2015%20%E2%84%964.pdf>
6. **Орузбаева, Г.Т.** Формирование мифического мировоззрения у древних кыргызов [Текст] / Г.Т. Орузбаева, Ж. Саякбаев // Актуальные вопросы общественных наук: социология, политология, философия, история: материалы ЛII международной научно-практической конференции. - Новосибирск, 2015. - № 52. - С. 87-92. <https://sibac.info/conf/social/lii/42724>
7. **Орузбаева Г.Т.** Химические характеристики древней и средневековой керамики Кыргызстана [Текст] / Г.Т. Орузбаева // Рахматуллинские-Ормонбековские чтения: материалы международной научно-практической конференции. - Бишкек, 2015. - № 4 (16). - С. 44-47. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42981631>
8. Касымова, М.Т. Физико-химические исследования Джети-Огузской керамики [Текст] / М.Т. Касымова, **Г.Т. Орузбаева** // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. - Бишкек, 2017. - Т. 17. - № 8. - С. 112-115. <http://vestnik.krsu.edu.kg/archive/30/1353>
9. **Орузбаева, Г.Т.** Определение температуры обжига Чуйской керамики VIII-XVI вв. [Текст] / Г.Т. Орузбаева, М.Т. Касымова // Строительные материалы. - Москва, 2017. - № 9. - С. 33-36. <https://journal-cm.ru/index.php/ru/zhurnaly/2017/stroitelnye-materialy-9>
10. **Орузбаева, Г.Т.** Исследование химического состава средневековой Чуйской керамики рентгенофлуоресцентным методом [Текст] / Г.Т. Орузбаева // Стекло и керамика. - Москва, 2018. - №10. - С. 44-46. <https://www.glass-ceramics.ru/ru/archivru/17-na-predpriyatiyakh-i-v-institutakh/5129-rus-glc-2018-10-pp-044-046>

11. **Oruzbaeva, G.T.** Research of hardness for ancient ceramics of Kyrgyzstan [Text] / G.T. Oruzbaeva // Роль и место машиностроения в развитии приоритетных отраслей экономики: материалы международной научно-технической конференции. - Бишкек, 2018. - № 2 (46). - С.73-76. <https://lib.kstu.kg/wp-content/uploads/2018/11/70-экз-Известия-№246.pdf>
12. **Oruzbaeva, G.T.** Chemical composition of medieval Chuy ceramic: X-ray fluorescence study [Text] / G.T. Oruzbaeva // Glass and Ceramics. - New York, 2019. - 75 (9-10). - P. 413-415. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205597024>
13. **Орузбаева Г.Т.** Исследования древней и средневековой керамики Кыргызстана рентгенофлуоресцентным анализом [Текст] / Г.Т. Орузбаева, М.Т. Касымова // Известия высших учебных заведений. Строительство. - Новосибирск, 2019. - № 3 (723). С. 101-108. <http://izvuzstr.sibstrin.ru/uploads/publications/16dfb842f3779400dac5c7a38c04d37c22570e2f.pdf>
14. **Орузбаева, Г.Т.** Некоторые аспекты технологии изготовления кирпича у древних кыргызов [Текст] / Г.Т. Орузбаева // Известия высших учебных заведений. Строительство. - Новосибирск, 2019. - № 10 (730). - С. 94-100. <http://izvuzstr.sibstrin.ru/uploads/publications/857cf7b423d0dedf5b8faa901ceb28e494a31923.pdf>
15. **Орузбаева, Г.Т.** Эволюция строительных материалов у древних кыргызов [Текст] / Г.Т. Орузбаева // Известия высших учебных заведений. Строительство. - Новосибирск, 2019. - № 11 (731). - С. 99-106. <http://izvuzstr.sibstrin.ru/uploads/publications/abdbb8dfa91e1be456064202982a69a941e97945.pdf>
16. **Орузбаева, Г.Т.** Определение температуры обжига древней и средневековой Иссык-Кульской керамики [Текст] / Г.Т. Орузбаева // Вопросы истории естествознания и техники. - Москва, 2019. - Т. 40. - № 3. - С. 592-598. <https://vietmag.org/s020596060005934-9-1/>
17. **Орузбаева, Г.Т.** Некоторые аспекты развития религиозного мировоззрения у древних кыргызов [Текст] / Г.Т. Орузбаева, Ж. Саякбаев // Религиоведение. - Благовещенск, 2019. - № 2. - С. 5-9. <https://religio.amursu.ru/index.php/en/new-archive/21-articles-en/685-some-aspects-of-the-development-of-religious-worldview-of-the-ancient-kyrgyz>
18. **Орузбаева, Г.Т.** Исследование микроструктуры древней Иссык-Кульской керамики методом растровой электронной микроскопии [Текст] / Г.Т. Орузбаева // Стекло и керамика. - Москва, 2020. - № 7. - С. 47-50. <https://www.glass-ceramics.ru/ru/archivru/43-bez-rubriki/5499-rus-glc-2020-7-pp-047-050>
19. Borisov, V. Some aspects of the technological development of production in the territory of Kyrgyzstan before the twelfth century [Text] / V. Borisov, **G. Oruzbaeva** // ICON: The Journal of the International Committee for the History of Technology. – London, 2020. - Vol. 25. - No. 1. - P. 110-119. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205597024>
20. **Oruzbaeva, G.T.** Physicomechanical studies of ancient ceramics discovered in Kyrgyzstan [Text] / G.T. Oruzbaeva // Glass and Ceramics. - New York, 2020. - 77 (5-6). - P. 197-199. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205597024>
21. **Орузбаева, Г.Т.** Физико-механические исследования древней керамики,

- обнаруженной на территории Кыргызстана [Текст] / Г.Т. Орузбаева // Стекло и керамика. - Москва, 2020. - № 5. - С. 43-46. <https://www.glass-ceramics.ru/ru/archivru/43-bez-rubriki/5463-rus-glc-2020-5-pp-043-046>
22. **Орузбаева, Г.Т.** Развитие философского мировоззрения у древних кыргызов на примере эпоса «Манас» [Текст] / Г.Т. Орузбаева, М.Т. Касымова, Ж. Саякбаев // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. - Бишкек, 2020. - Т. 20. - № 6. - С. 30-34. <http://vestnik.krsu.edu.kg/archive/154/6513>
23. Касымова, М.Т. Развитие мостостроения у древних кыргызов [Текст] / М.Т. Касымова, Г.Т. Орузбаева, Г.У. Тультемирова // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. - Бишкек, 2020. - Т. 20. - № 2. - С. 47-49. <http://vestnik.krsu.edu.kg/archive/133/5696>
24. Касымова, М.Т. Формирование и развитие материальной культуры древних кыргызов [Текст] / М.Т. Касымова, Г.Т. Орузбаева, К.С. Кененсариев // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. - Бишкек, 2020. - Т. 20. - № 2. - С. 50-53. <http://vestnik.krsu.edu.kg/archive/133/5697>
25. **Орузбаева, Г.Т.** Исследование образцов древней керамики южного побережья Исык-Куля рентгенофлуоресцентным методом [Текст] / Г.Т. Орузбаева // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. - Бишкек, 2020. - Т. 20. - № 10. - С. 31-35. <http://vestnik.krsu.edu.kg/archive/158/6697>
26. **Орузбаева, Г.Т.** Физико-химические исследования глазурованной керамики Кыргызстана X-XVI вв. [Текст] / Г.Т. Орузбаева, Ю.С. Худяков // Стекло и керамика. - Москва, 2020. - № 9. - С. 41-45. <https://www.glass-ceramics.ru/ru/archivru/43-bez-rubriki/5531-rus-glc-2020-9-pp-041-045>
27. **Oruzbaeva, G.T.** Scanning electron microscopy study of the microstructure of ancient Issyk-Kul ceramic [Text] / G.T. Oruzbaeva // Glass and Ceramics. - New York, 2020. - 77 (7-8). - P. 284-287. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205597024>
28. **Oruzbaeva, G.T.** Physicochemical studies of glazed ceramics of 10th – 16th century Kyrgyzstan [Text] / G.T. Oruzbaeva, Yu.S. Khudyakov // Glass and Ceramics. - New York, 2021. - 77 (9-10). - P. 361-365. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57205597024>
29. **Орузбаева, Г.Т.** Исследование древних и средневековых керамических изделий Кыргызстана методом микроскопии [Текст] / Г.Т. Орузбаева, Г.У. Тультемирова // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. - Бишкек, 2023. - Т. 23. - № 2. - С. 8-13. <http://vestnik.krsu.edu.kg/archive/186/7592>
30. **Орузбаева, Г.Т.** Комплексный подход к исследованию керамических артефактов Кыргызстана [Текст] / Г.Т. Орузбаева, В.П. Борисов // Стекло и керамика. - Москва, 2023. - Т. 96. № 9 (1149). С. 50-53. <https://www.glass-ceramics.ru/ru/archivru/43-bez-rubriki/6121-rus-glc-2023-09-pp-050-053>
31. **Oruzbaeva, G.T.** Ceramic artifacts of Kyrgyzstan: integrative investigation [Text] / G.T. Oruzbaeva, V. Borisov // Glass and Ceramics. - New York, 2024. - 80 (9-10). - P. 389-391. <https://doi.org/10.1007/s10717-023-00619-0>

**07.00.10 – илим жана техниканын тарыхы (тарых илимдери) жана
07.00.06 – археология адистиктери боюнча тарых илимдеринин доктору
илимий даражасын алуу үчүн «Биздин заманга чейинки II миңинчи
жылдан – XVI кылымга чейин Кыргызстандын аймагында карапа
өндүрүшүнүн алардын артефакттарын изилдөөнүн комплекстүү ыкмасын
колдонуу менен тарыхый реконструкциясы» темасы боюнча
Орузбаева Гульнара Талгатовнанын диссертациясынын
КОРУТУНДУСУ**

Түйүндүү сөздөр: карапа артефакттары, Кыргызстан, микроструктура, өңдөнүүчү тыгыздык, сууну сиңирүү, ачык көзөнөктүүлүк, күйгүзүү температурасы, классификация, өз ара байланыш, реконструкция.

Изилдөөнүн объектиси: биздин заманга чейинки II миңинчи жылдан XVI кылымга чейинки заманбап Кыргызстандын аймагындагы карапа өндүрүшү.

Изилдөөнүн предмети: карапа өндүрүш технологиясын реконструкциялоодо негиз болуп кызмат кылган коло доорунун, эрте жана өнүккөн орто кылымдарынын он эки карапа борборлорунун карапа өндүрүшүнүн үлгүлөрү.

Изилдөөнүн максаты: Кыргыз Республикасынын байыркы жана орто кылымдардагы карапа өндүрүшүнүн технологияларын реконструкциялоо, заманбап ыкмаларды колдонуу менен комплекстүү мамилени негизинде алардын эволюциясынын мыйзам ченемдүүлүктөрүн жана тенденцияларын аныктоо.

Изилдөөнүн ыкмалары: оптикалык жана сканерлөөчү электрондук микроскоп, рентген-флуоресценттик жана рентген-фазалык анализдер, Роквелл боюнча катуулукту сыноо жана гидростатикалык таразалоо ыкмасы.

Алынган натыйжалар жана алардын жаңылыгы: биздин заманга чейинки II миңинчи жылдан XVI кылымга чейинки мезгилинин Кыргызстандын карапа өндүрүшүнүн технологияларынын тарыхын изилдөөгө жана аны реконструкциялоого, эволюциянын закон ченемдүүлүктөрүн жана тенденцияларын аныктоого заманбап ыкмалардын негизинде комплекстүү мамиле биринчи жолу сунушталган жана ишке ашырылган; химиялык, минералогиялык жана фазалык курамынын, катуулугунун, көзөнөктүүлүгүнүн, сууну сиңирүүсүнүн, тыгыздыгынын, микроструктурасынын эксперименталдык изилдөөлөрүнүн натыйжаларынын талдоосу жүргүзүлгөн, анын натыйжасында карапа буюмдарды өндүрүүдө колдонулган ар кандай ыкмалардын жана техникалардын чопо материалына таасири аныкталган; чопо сырьёсунун болжолдуу кендүү жери аныкталган; күйгүзүүнүн температуралык режиминин динамикасы аныкталган жана изилденген, буюмдардын сапаттык мүнөздөмөлөрүнүн классификациясы жүргүзүлгөн; республиканын ар кайсы аймактарынын карапа өндүрүшүнүн жалпы жана мүнөздүү белгилери аныкталган; биринчи жолу маанилүү ири илимий маселе – каралган мезгилде Кыргызстандын аймагында карапа өндүрүш технологиясынын тарыхый реконструкциясы чечилген.

Колдонуу даражасы: иштин натыйжалары карапа артефакттарын андан ары изилдөө үчүн пайдалуу, республиканын өнүгүү стратегиясын ишке ашырууга олуттуу салым кошот, Кыргызстандын тарыхый жана маданий мурастарынын толук картинасын кайра түзүүгө жардам берет.

Колдонуу чөйрөсү: маданий мурас объекттерин реставрациялоодо жана консервациялоодо, Кыргыз Республикасынын карапа өндүрүшүнүн өнүгүү тарыхы боюнча эмгектерди жазууда.

РЕЗЮМЕ

**диссертации Орузбаевой Гульнары Талгатовны на тему:
«Историческая реконструкция керамических производств на территории
Кыргызстана в период II тысячелетия до н.э. – XVI в. н.э. с применением
комплексного метода исследования их артефактов» на соискание ученой
степени доктора исторических наук по специальностям
07.00.10 – история науки и техники (исторические науки) и
07.00.06 – археология**

Ключевые слова: керамические артефакты, Кыргызстан, микроструктура, кажущая плотность, водопоглощение, открытая пористость, температура обжига, классификация, взаимосвязь, реконструкция.

Объект исследования: керамическое производство на территории современного Кыргызстана в период со II тысячелетия до н.э. до XVI в.н.э.

Предмет исследования: образцы керамических производств двенадцати керамических центров эпохи бронзы, раннего и развитого средневековья, которые служат основой в реконструкции технологии керамических производств.

Цель исследования: реконструкция технологий древних и средневековых керамических производств Кыргызской Республики, выявление закономерностей и тенденций их эволюции на основе комплексного подхода с использованием современных методов.

Методы исследования: оптическая и растровая электронная микроскопия, рентгенофлуоресцентный и рентгенофазовый анализы, испытания на твердость по Роквеллу и метод гидростатического взвешивания.

Полученные результаты и их новизна: впервые предложен и реализован комплексный подход к исследованию истории технологий керамического производства Кыргызстана в период II тыс. до н.э. – XVI в. н.э. и его реконструкции, выявления закономерностей и тенденций эволюции на основе современных методов; выполнен анализ результатов экспериментальных исследований химического, минералогического и фазового составов, твердости, пористости, водопоглощения, плотности, микроструктуры, в результате которого установлено влияние разных методов и приемов, используемых при изготовлении керамических изделий, на глинистый материал; определены вероятные месторождения глинистого сырья; выявлена динамика температурного режима обжига и проведена классификация качественных характеристик изученных изделий; установлены общие и характерные черты керамического производства различных областей республики; впервые решена важная крупная научная задача – реконструкция истории технологии керамического производства на территории Кыргызстана в рассматриваемый период.

Степень использования: результаты работы полезны для дальнейшего изучения керамических артефактов, позволят внести ощутимый вклад в реализацию стратегии развития республики, помогут воссоздать полную картину историко-культурного наследия Кыргызстана.

Область применения: при реставрации и сохранении объектов культурного наследия, при написании работ по истории развития керамических производств Кыргызской Республики.

SUMMARY

of the dissertation of Oruzbaeva Gulnara Talgatovna on the topic: “Historical reconstruction of ceramic production on the territory of Kyrgyzstan during the II millennium BC – XVI century AD with the use of a complex method of studying their artifacts” for the degree of Doctor of Historical Sciences in specialties 07.00.10 – history of science and technology (historical sciences) and 07.00.06 – archeology

Keywords: ceramic artifacts, Kyrgyzstan, microstructure, apparent density, water absorption, open porosity, firing temperature, classification, relationship, reconstruction.

The object of the study: ceramic production on the territory of modern Kyrgyzstan in the period from the II millennium BC to the XVI century AD.

The subject of the study: examples of ceramic production from twelve ceramic centers of the Bronze Age, early and late Middle Ages, which serve as the basis for the reconstruction of ceramic production technology.

The purpose of the study: reconstruction of technologies of ancient and medieval ceramic production in the Kyrgyz Republic, identification of patterns and trends in their evolution based on an integrated approach using modern methods.

Methods of research: optical and scanning electron microscopy, X-ray fluorescence and X-ray phase analyses, Rockwell hardness tests and hydrostatic weighing method.

The results obtained and their novelty: for the first time, a comprehensive approach to the study of the history of ceramic production technologies in Kyrgyzstan in the period from the 2nd millennium BC to the 16th century AD and its reconstruction, identification of patterns and trends of evolution based on modern methods was proposed and implemented; an analysis of the results of experimental studies of chemical, mineralogical and phase compositions, hardness, porosity, water absorption, density, microstructure was carried out, as a result of which the influence of different methods and techniques used in the manufacture of ceramic products on clay material was established; probable deposits of clay raw materials were determined; the dynamics of the temperature regime of firing was revealed and the classification of the qualitative characteristics of the studied products was carried out; established standard and characteristic features of ceramic production in various regions of the republic; for the first time, an important major scientific task was solved – the reconstruction of the history of ceramic production technology on the territory of Kyrgyzstan in the period under review.

Degree of use: the results of the work are useful for further study of ceramic artifacts, will make a tangible contribution to the implementation of the development strategy of the republic, and will help to recreate a complete picture of the historical and cultural heritage of Kyrgyzstan.

Application area: when carrying out restoration and preservation of cultural heritage sites, when writing works on the history of the development of ceramic industries in the Kyrgyz Republic.

Орузбаева Гульнара Талгатовна

**БИЗДИН ЗАМАНГА ЧЕЙИНКИ II МИҢИНЧИ ЖЫЛДАН –
XVI КЫЛЫМГА ЧЕЙИН КЫРГЫЗСТАНДЫН АЙМАГЫНДА КАРАПА
ӨНДҮРҮШҮНҮН АЛАРДЫН АРТЕФАКТТАРЫН ИЗИЛДӨӨНҮН
КОМПЛЕКСТҮҮ ЫКМАСЫН КОЛДОНУУ МЕНЕН ТАРЫХЫЙ
РЕКОНСТРУКЦИЯСЫ**

07.00.10 – илим жана техниканын тарыхы (тарых илимдери)
07.00.06 – археология

Тарых илимдеринин доктору илимий даражасын
изденип алуу үчүн жазылган диссертациянын
АВТОРЕФЕРАТЫ

Редактор: А.Б. Аманкулова
Басып чыгарууга _____ кол коюлган.
Формат 60x84 1/16. Көлөм 2,5 окуу-басм.б.
Офсеттүү басма. Офсеттүү кагаз
Нускасы 100 даана. Буйрутма __

720020, Бишкек ш., Малдыбаев көч., 34, б

И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети