

СВЕДЕНИЯ О ХОДЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРОГРАММЫ (ПРОЕКТА)

«Комплементарные аналитические методы, в том числе синхротронно-нейтронные, в исследованиях и научной реставрации объектов культурного наследия»

Этап 2022 года

1. На втором этапе реализации исследовательской программы (проекта) были выполнены следующие работы:

- продолжены работы по изучению ремесленного производства средневекового Крыма на примере стеклянных изделий и строительных материалов (штукатурки и растворов из кладок стен жилых построек, культовых сооружений и могил): выполнены отбор образцов, происходящих из археологических раскопок средневековых памятников Крыма (Мангуп, Гурзуф, Херсонес / Херсон, Сугдея и Солхат), их культурно-хронологическая атрибуция; проведены полевые археологические исследования (из археологических раскопок) средневекового городища на плато Эски-Кермен с целью получения сравнительных образцов изделий стекольного производства и строительных материалов, камеральная обработка и культурно-хронологическая атрибуция отобранных сравнительных образцов изделий стекольного производства и строительных материалов, комплексные исследования образцов и проведение обобщающего анализа результатов естественно-научных, исторических и археологических исследований для уточнения региональных особенностей средневековых строительных технологий на основании полученных данных, с привлечением письменных источников и сравнительных материалов из других регионов.
- продолжены исследования металлических артефактов с территории предгорного и равнинного Крыма эпохи бронзы, раннего железного века и античного времени для изучения трансфера технологий и технологических особенностей производства: изучен комплекс металлических находок из склепа I-III вв. н.э., открытого в г. Керчь, пер. Малый, святилища II в. до н.э. – I в. н.э. Туар-Алан (городской округ г. Феодосии) и украшений из комплекса памятников на г. Кара-Тау (Белогорский рн) сер. I в до н. э. - IV в. н.э.: проведены их культурно-хронологической атрибуция, лабораторные исследования состава сплавов металлических находок в КФУ; комплементарные синхротронно-нейтронные, масс-спектрометрические, электронно-микроскопические и другие аналитические исследования отобранных образцов: деталей погребальных венков или головных уборов, бронзовых зеркал, пряжки-застежки в виде двух сдвоенных колец со щитком в виде театральной маски. Выполнен анализ результатов аналитических исследований металлических артефактов для уточнения вариаций состава металлических сплавов, выявления особенностей боспорских ювелирных традиций.
- проведены исследования древнерусских украшений из новейших археологических работ ИА РАН, включая реконструкцию технологии изготовления уникальной биконической бусины на основе обобщающего анализа исторических, археологических и естественно-научных данных; комплексные исследования трех целых плетеных браслетов (XI - XII вв.) из белого металла, обнаруженных в 2021 г. в Старой Рязани в составе клада ювелирных изделий (Исадский клад): выполнены анализ историко-культурного контекста объектов, подбор аналогий в литературе, исследования состава металла конструктивных элементов браслетов, синхротронно-нейтронные, электронно-микроскопические, масс-спектрометрические и другие исследования химического состава и особенностей конструкции браслетов, и уточнение технологических особенностей изготовления браслетов реконструкция на основе обобщающего анализа результатов естественно-научных исследований с учетом историко-археологического контекста.
- проведены комплексные аналитические исследования структуры и состава образцов основных групп римской посуды terra sigillata, относящихся к различным производственным центрам и выявлены региональные особенности в технологии подготовки глиняной массы, краснолакового покрытия и

хронологических изменений в рецептуре производства покрытия высококачественной столовой посуды римского времени.

- проведены комплементарные исследования химического и фазового состава каменных артефактов эпохи палеометалла, найденных при раскопках на Дальнем Востоке для идентификации минералов, использованных для изготовления предметов; выяснены различия в приемах камнеобработки в зависимости от исторической эпохи и применяемых инструментов и определены возможные источники сырья, как в пределах Восточной Азии, так и прилегающих территорий; выполнены отбор образцов каменных украшений эпохи средневековья для комплексных аналитических исследований, включая синхротронные и их культурно-хронологическая атрибуция.
- разработана и апробирована методика малоинвазивных синхротронных и других комплементарных исследований памятников письменности на основе модельных образцов; изготовлены модельные образцы выкрасок на подложках различных типов: бумаге (на основании льняной целлюлозы), пергамене, стеклянных пластинах; отработка условий искусственного тепловлажностного и светового старения образцов письменности, комплементарные синхротронные, электронномикроскопические, ИК-спектроскопические и другие исследования модельных образцов письменности.
- выполнены мероприятия по подготовке научных кадров для проведения синхротронных и нейтронных исследований (разработок) в целях получения результатов мирового уровня.

2. Достигнутые результаты исследовательской программы (проекта)

Проведены комплементарные исследования объектов культурного наследия из раскопок Крымского федерального университета, Института археологии Крыма РАН, Института археологии РАН, Дальневосточного федерального университета, а также экспонатов из фондов Государственного исторического музея и Российской национальной библиотеки. Синхротронно-нейтронные и другие аналитические методы исследований предоставили уникальную возможность изучения материалов объектов различной природы и происхождения в широких хронологических рамках.

Получена новая углубленная информация о фазовом и элементном составе материалов, а также технологических особенностях производства целого ряда объектов – строительных средневековых растворов и стекол с территории Крыма, каменных изделий эпохи палеометалла, краснолаковой античной керамики, металлических изделий доантичного, античного времени и средневековья, разработана методика малоинвазивного комплексного исследования материалов памятников письменности.

На основе полученных данных расширен исторический потенциал исследованных объектов, определены оптимальные методы их реставрации. Полученные результаты дополняют исторический потенциал изучаемых объектов культурного наследия, что способствует получению новых знаний о жизни людей на территории нашей страны в различные исторические эпохи, то есть популяризирует достижения науки в целом, демонстрируя широкий исследовательский потенциал синхротронно-нейтронных методов.

3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках выполнения исследовательской программы (проекта)

Получен патент на изобретение «Способ измерения количества технологических добавок и случайных примесей в исторических стеклах методом рентгеновской флуоресценции с источником синхротронного излучения».

4. Создание конкурентоспособного на мировом уровне научного коллектива

Активное сотрудничество в рамках реализации проекта российских ученых гуманитарного и естественно-научного профиля из различных регионов РФ способствует формированию междисциплинарного научного сообщества с широкими компетенциями в изучении объектов культурного наследия с применением различных аналитических методов, включая синхротронно-нейтронные.

5. Подготовка кадров и развитие кадрового потенциала

В рамках мероприятий по подготовке специалистов модернизированы основные образовательные программы по направлениям «Прикладные математика и физика», «История 46.03.01» и 46.04.01 «История» (уровень магистратуры), направленность (профиль) «Теория и практика археологических исследований», путем внедрения новых дисциплин «Синхротронные, нейтронные и другие методы естественно-научных исследований объектов культурного наследия» (МФТИ), «Естественно-научные исследования, включая синхротронно-нейтронные, в изучении, консервации и реставрации объектов культурного наследия» (ГАУГН), «Естественно - научные методы в археологии» (КФУ). На основе введенных дисциплин разработана и реализована программа дополнительного профессионального образования «Синхротронные, нейтронные и другие методы естественно-научных исследований объектов культурного наследия» (МФТИ).

Разработана и внедрена программа повышения квалификации для специалистов гуманитарного профиля «Комплементарные аналитические методы, в том числе синхротронно-нейтронные, в исследованиях и научной реставрации памятников письменной культуры» (РНБ). На этапе 2 по разработанным курсам и программам прошли обучение 78 студентов и специалистов.

Подготовлена и проведена на базе Института археологии Крыма РАН Всероссийская научная конференция «Междисциплинарные исследования объектов культурного наследия естественно-научными методами» с участием исполнителей программы, приглашенных специалистов из ведущих научных российских центров, молодых специалистов и студентов.

6. Публикации по результатам отчетного периода исследовательской программы (проекта)

1. СЕРПЫ ПОЗДНЕГО БРОНЗОВОГО ВЕКА ИЗ КРЫМА И ТАМАНИ: ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛА И ТЕХНОЛОГИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ. Смекалова Т.Н., Антипенко А.В., Лобода А.Ю., Гурьева П.В., Коваленко Е.С., Мурашев М.М., Исмагулов А.М., Терещенко Е.Ю., Яцишина Е.Б. // Кристаллография. 2022. Т. 67. № 6. С. 1004-1011.

Переводная версия: SICKLES OF LATE BRONZE AGE FROM THE CRIMEA AND TAMAN: MATERIAL AND FEATURES OF MANUFACTURING TECHNOLOGY. T. N. Smekalova, A. V. Antipenko, A. Yu. Loboda, P. V. Guryeva, E. S. Kovalenko, M. M. Murashev, A. M. Ismagulov, E. Yu. Tereschenko, E. B. Yatsishina // Crystallography reports 2022, Vol. 67, No. 6, pp. 1018–1025.

2. КРАСНОЛАКОВАЯ АНТИЧНАЯ КЕРАМИКА: МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. Терещенко Е.Ю., Антипин А.М., Кварталов В.Б., Мандрыкина А.В., Гурьева П.Б., Смокотина А.В., Журавлев Д.В., Алексеева О.А., Яцишина Е.Б. // Кристаллография. 2022. Т. 67. № 4. С. 660-672.

Переводная версия: ANTIQUE RED GLAZED CERAMICS (SIGILLATA): COMPLEX APPROACH FOR RESEARCH. E. Yu. Tereschenko, A.M. Antipin, V.B. Kvartalov, A. V. Mandrykina, P. V. Gureva, A.V. Smokotina, D.V. Zhuravlev, O.A. Alekseeva, E. B. Yatsishina 2022, // Crystallography reports. Vol. 67, No. 4, pp. 616–628.

3. ЗАГАДКА ОДНОЙ БУСИНЫ. Терещенко Е.Ю., Кузина И.Н., Мандрыкина А.В., Кондратьев О.А., Куликова Е.С., Светогоров Р.Д., Гурьева П.В., Коваленко Е.С., Мурашев М.М., Ващенко Е.С.,

Исмагулов А.М., Ретивов В.М., Яцишина Е.Б. // Российские нанотехнологии. 2022. Т. 17. № 5. С. 580-596.

Переводная версия: ON THE MYSTERY OF ONE BEAD. E. Yu. Tereschenko, I. N. Kuzina, A. V. Mandrykina, O. A. Kondratev, E. S. Kulikova, R. D. Svetogorov, P. V. Gureva, E. S. Kovalenko, M. M. Murashev, E. S. Vaschenkova, A. M. Ismagulov, V. M. Retivov, E. B. Yatsishina // Nanobiotechnology Reports, 2022, Vol. 17, No. 5, pp. 594–609.

4. СТЕКЛЯННЫЕ БРАСЛЕТЫ ГОРОДИЩА НА ПЛАТО ЭСКИ-КЕРМЕН. Лобода А.Ю., Хайрединова Э.А., Исмагулов А.М., Гурьева П.В., Коваленко Е.С., Терещенко Е.Ю., Яцишина Е.Б. // Российские нанотехнологии. 2022. Т. 17. № 5. С. 597-602.

Переводная версия: GLASS BRACELETS OF THE ESKI KERMEN SETTLEMENT. A. Yu. Loboda, E.A. Khairedinova, A. M. Ismagulov, P. V. Gureva, E. S. Kovalenko, E. Yu. Tereschenko, E. B. Yatsishina // Nanobiotechnology reports, 2022, Vol. 17, No. 5, pp. 610–615.

5. ИДЕНТИФИКАЦИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ КАМЕННЫХ АРТЕФАКТОВ ИЗ НЕОЛИТИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ ПРИМОРЬЯ: КОМПЛЕМЕНТАРНЫЕ СИНХРОТРОННЫЕ, ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ, МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЕ И ДРУГИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. Попов А.Н., Руденко М.К., Лазина А.А., Лазин Б.В., Светогоров Р.Д., Куликова Е.С., Кондратьев О.А., Мандрыкина А.В., Исмагулов А.М., Сайфутяров Р.Р., Волков П.А., Ващенко Е.С., Терещенко Е.Ю., Яцишина Е.Б. // Гуманитарные исследования в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. 2022. № 4 (62). С. 34-49.

6. ОПЫТ РЕПЛИКАЦИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ЧЕРНИЛ XV–XVIII ВЕКОВ: ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МОДЕЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ. Быстрова Е.С., Лоцманова Е.М. // Российские нанотехнологии. 2022. Т. 17. № 5. С. 698-704.

Переводная версия: EXPERIENCE OF REPLICATING HISTORICAL INKS OF THE 15TH–18TH CENTURIES: STUDYING THE PROPERTIES OF MODEL SAMPLES. E. S. Bystrova, E. M. Lotsmanova// Nanobiotechnology Reports, 2022, Vol. 17, No. 5, pp. 708–714.

7. ТОПОГРАФИЯ СРЕДНЕВЕКОВОГО ГОРОДА НА ПЛАТО ЭСКИ-КЕРМЕН. Хайрединова Э.А. // Материалы по археологии, истории и этнографии Таврии. 2022. № 27. С. 513-550.

8. GOLDEN DETAILS OF A FUNERAL WREATH AND CLOTHING FROM THE ROMAN TIME BOSPORAN CRYPT: X-RAY AND MASS SPECTROMETRIC STUDIES. Antipenko A.V., Rukavishnikova I.V., Beilin D.V., Smekalova T.N., Loboda A.Yu., Guryeva P.V., Kovalenko E.S., Mandrykina A.V., Ismagulov A.M., Tereschenko E.Yu., Yatsishina E.B. // Nanobiotechnology Reports. 2022. Т. 17. № 5. С. 731-737.