

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ

НЕЙТРОННЫЙ АКТИВАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ (НАА)

- исследовательская установка ИРЕН и установка на канале 3 реактора ИБР-2
- определение элементного состава пробы с чувствительностью 1 часть на миллион (в некоторых случаях на миллиард)
- массовый многоэлементный анализ
- определение массовых долей до 30-40 элементов

АКТИВАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ НА МГНОВЕННЫХ ГАММА-КВАНТАХ (ААМГК)

- установка на канале 116 реактора ИБР-2
- возможность изучения элементного состава объемных проб
- полностью неразрушающий анализ

РЕНТГЕНО-ФЛУОРЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ

- волнодисперсионный спектрометр S6 Jaguar (Bruker)
- портативный энергодисперсионный спектрометр Tracer 5i (Bruker)
- определение элементного состава образца в широком диапазоне содержаний

ИНФРАКРАСНАЯ (ИК) СПЕКТРОСКОПИЯ С ФУРЬЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ

- инфракрасный спектрометр Invenio-R (Bruker), с набором приставок, позволяющим исследовать жидкие и твердые пробы методами пропускания и нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО)
- изучение структуры органических и неорганических веществ

СПЕКТРОСКОПИЯ КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ (КР, РАМАНОВСКАЯ)

- переносной спектрометр i-Raman Plus (BWS), оснащенный видеомикроскопом
- изучение структуры органических и неорганических веществ

ОПТИЧЕСКАЯ МИКРОСКОПИЯ

- микроскоп стереоскопический панкратический МСП-2 (ЛОМО)
- поляризационный микроскоп Полам-215 (ЛОМО)
- микроскоп люминесцентный Биоскоп-3201 (ЛОМО)

СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

- изготовление микрошлифов поперечных срезов живописи с последующим исследованием с помощью оптической микроскопии

ХИМИЧЕСКИЙ МИКРОАНАЛИЗ

- изучение состава микропробы под микроскопом с помощью капельного анализа на основе качественных реакций

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ

- применение методов математической статистики для обработки полученных данных

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОБОПОДГОТОВКИ

- система очистки воды Direct Q5 UV (Merk Millipore)
- шаровая мельница Pulverisette 6 (Fritsch)
- аналитические весы AF 225DRCE (Vibra)
- лиофилизатор FreeZone (Labconco)

E-MAIL: andmitriev@jinr.ru

ТЕЛЕФОН: +7 (496) 212-73-71

АДРЕС: 141980, Россия, Московская область,
г. Дубна, ул. Жолио-Кюри, д. 6

Опечатано с файлов, представленных ЛНФ ОИЯИ

Подписано в печать 12.03.2022
Формат 60 × 84/8. Усл. печ. л. 6,05. Уч.-изд. л. 5,4. Тираж 100. Заказ № 60304.
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований
141980, г. Дубна, Московская обл., ул. Жолио-Кюри, 6
E-mail: publish@jinr.ru
www.jinr.ru/publish/

ИЗУЧЕНИЕ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ И РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ПРОБЛЕМ



ГРУППА НЕЙТРОННОГО АКТИВАЦИОННОГО АНАЛИЗА
ЛАБОРАТОРИЯ НЕЙТРОННОЙ ФИЗИКИ ИМ. И.М. ФРАНКА
ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

МОНУМЕНТАЛЬНАЯ ЖИВОПИСЬ

ИССЛЕДУЕМЫЕ ОБРАЗЦЫ:

пигменты и штукатурные основания фресок, кладочные растворы средневековых построек

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ:

комплексное исследование фресковых циклов из монастырей Великого Новгорода, Пскова и Москвы XII - XVI вв.

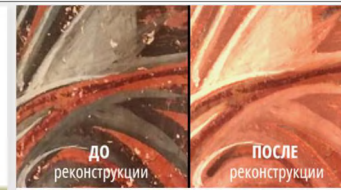
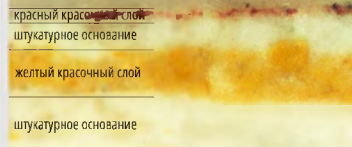


ЗАДАЧА: изучение пигментного состава

МЕТОДЫ: *in-situ* РФА, ИК спектроскопия, химический микроанализ, стратиграфический анализ

РЕЗУЛЬТАТ: исследован состав красок (пигменты и связующие) уникальных домонгольских росписей для подготовки к реставрации Спасо-Преображенского собора Мирожского монастыря (г. Псков, XII в.)

ЗАДАЧА: идентификация техники росписей
МЕТОДЫ: стратиграфический анализ микрошлифов
РЕЗУЛЬТАТ: по количеству и взаимному расположению слоев росписи сделан вывод о применении смешанных (*fresco-secco*) техник уникальной домонгольской росписи Георгиевского собора Юрьева монастыря (г. В. Новгород, XII в.)



ЗАДАЧА: цифровая реконструкция возможной исходной цветовой гаммы фресок

МЕТОДЫ: РФА, цифровая обработка результатов
РЕЗУЛЬТАТ: на основании данных о составе пигментов воссоздан исходный колорит фрагмента фрески Смоленского собора Новодевичьего монастыря (г. Москва, XVI в.)

ЗАДАЧА: сравнение кладочных растворов
МЕТОДЫ: НАА, РФА, химический микроанализ
РЕЗУЛЬТАТ: по данным о содержании и соотношении элементов сделано предположение о более позднем времени создания отдельных фрагментов средневековых построек Владимира, В. Новгорода, Юрьева-Польского



АРХЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОБРАЗЦЫ

ИССЛЕДУЕМЫЕ ОБРАЗЦЫ:

артефакты из керамики, стекла и металла

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ:

анализ красноглиняной и кашинной керамики, фрагментов стеклянных браслетов и золотых украшений



ЗАДАЧА: определение источников сырья археологических артефактов из керамики

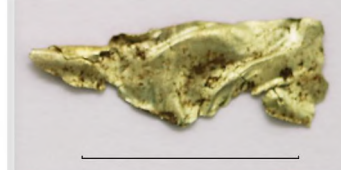
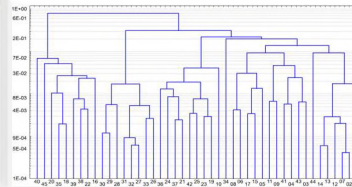
МЕТОДЫ: НАА, РФА

РЕЗУЛЬТАТ: по содержанию микропримесей сделан вывод о происхождении сырья для производства античной терракоты, найденной при строительстве Крымского моста - Апеннинский полуостров

ЗАДАЧА: создание референтных групп для выявления мест производства фрагментов глиняных изделий

МЕТОДЫ: НАА, статистический анализ

РЕЗУЛЬТАТ: найдены критерии, позволяющие проводить сортировку образцов неизвестного происхождения по месту производства



ЗАДАЧА: определение происхождения артефактов из металлов: природное или искусственное

МЕТОДЫ: НАА, ААМГК, РФА

РЕЗУЛЬТАТ: по определенному содержанию микропримесей сделан вывод о природном происхождении сплава - электрума

ЗАДАЧА: определение центров производства фрагментов стеклянных браслетов

МЕТОДЫ: НАА

РЕЗУЛЬТАТ: сравнение полученных данных с рецептурными нормами основных мастерских по производству стекла позволило сделать вывод о дзунверусском происхождении артефактов



ОСТАНКИ ЛЮДЕЙ ПРОШЛОГО

ИССЛЕДУЕМЫЕ ОБРАЗЦЫ:

кости, волосы, зубы, фрагменты мозга, органика из черепа

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ:

исследование останков людей, принадлежавших средневековой русской знати, костей древних кузнецов



ЗАДАЧА: определение возможных причин смерти на основании содержания ртути и мышьяка

МЕТОДЫ: НАА

РЕЗУЛЬТАТ: в костях Ивана Ивановича - сына Ивана IV Грозного обнаружено повышенное содержание ртути, что подтверждает сведения о лечении царевичем ртутными мазями

ЗАДАЧА: определение содержания элементов по длине волос

МЕТОДЫ: НАА

РЕЗУЛЬТАТ: исходя из скорости роста волос (1 см в месяц) построены графики содержания элементов в волосах первой русской царицы Анастасии Романовны в зависимости от времени до смерти



ЗАДАЧА: составление базы данных элементного состава останков людей средневековья

МЕТОДЫ: НАА

РЕЗУЛЬТАТ: проведен элементный анализ различных останков десяти высокопоставленных средневековых личностей, начато создание базы данных останков средневековой знати

ЗАДАЧА: определение содержания меди и основных микропримесей медных руд

МЕТОДЫ: НАА, РФА

РЕЗУЛЬТАТ: обнаружена медь, определяющая род занятий человека - кузнечное дело, а также мышьяк, позволяющий предположить конкретное месторождение - источник сырья



ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОБРАЗЦЫ

ИССЛЕДУЕМЫЕ ОБРАЗЦЫ:

выбросы грязевых вулканов, породы из шахт, морские отложения, воздушные фильтры

ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ:

экологические исследования образцов из Египта и Чехии, анализ геохимических характеристик грязевых вулканов Азербайджана



ЗАДАЧА: определение элементного состава, активностей естественных изотопов, микрофауны

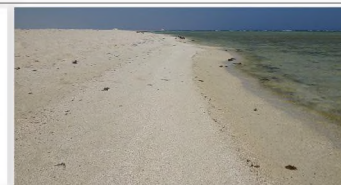
МЕТОДЫ: НАА, РФА, измерение естественной радиоактивности, микрофаунистический анализ

РЕЗУЛЬТАТ: исследованы корреляции элементных составов твердых выбросов грязевых вулканов Шемахи-Гобустанского района Азербайджана

ЗАДАЧА: поиск потенциальных полезных ископаемых в отвалах переработанных пород

МЕТОДЫ: НАА, статистический анализ

РЕЗУЛЬТАТ: выявлен факт обогащения ураном и торием отвалов переработанных золотоносных пород шахт Сукари и Хамаш (регион Красное море, Египет)



ЗАДАЧА: определение содержания опасных с точки зрения экологии микроэлементов в морских отложениях

МЕТОДЫ: НАА, статистический анализ

РЕЗУЛЬТАТ: выявлены источники экологических проблем и степень загрязнения египетского побережья Средиземного моря

ЗАДАЧА: определение содержания экологически вредных веществ в воздухе с помощью фильтров

МЕТОДЫ: НАА, статистический анализ

РЕЗУЛЬТАТ: определен источник загрязнения воздуха Моравско-Силезского края Чехии - трансграничный перенос продуктов сгорания угля, применяемого для отопления в Польше

