**ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ**

**В ГНАА ЛНФ ОИЯИ.**

**А.Ю. Дмитриев\*, О.С. Филиппова**

*\** [andmitriev@jinr.ru](mailto:andmitriev@jinr.ru)

*Лаборатория нейтронной физики им. И.М. Франка Объединенного института ядерных исследований, Дубна, Московская область, Россия*

С первых дней создания в 2017 году в Группе нейтронного активационного анализа (ГНАА, Лаборатория нейтронной физики им. И.М. Франка Объединенного института ядерных исследований) изучают объекты культурного наследия. Сотрудники ГНАА практикуют комплексный подход к исследованиям, включающий использование различных комплементарных методов: элементный состав исследуемых образцов определяют с помощью нейтронного активационного анализа (НАА), активационного анализа на мгновенных гамма квантах (ААМГК) и рентгенофлуоресцентного анализа (РФА). Выявляют минеральный и молекулярный состав с помощью Рамановской и инфракрасной спектроскопии. Уточняют полученные данные с помощью стратиграфии, оптической и поляризационной микроскопии, а также химического анализа. Помимо лабораторных экспериментов, для выездных исследований активно используют портативные приборы. Полученные данные интерпретируют совместно с профильными специалистами, применяют цифровую реконструкцию, методы математической статистики.

ГНАА взаимодействует с различными организациями в области искусствоведения, реставрации и археологии в рамках соглашений о выполнении совместной научно-исследовательской работы. Сотрудничество открывает широкий доступ к уникальным образцам: настенным росписям, строительным материалам древности, археологической керамике, стеклу и сплавам металлов, останкам людей прошлого и др. Среди выполненных работ следует упомянуть:

* комплексные исследования живописи Георгиевского собора (XII в.) Юрьева монастыря и Воскресенской церкви (XIV в.) Деревяницкого монастыря в Великом Новгороде (Россия);
* участие в подготовке проектов реставрации Спасо-Преображенского собора (XII в.) Мирожского монастыря и собора Рождества Богородицы (XIV в.) Снетогорского монастыря во Пскове (Россия);
* цифровую реконструкцию отдельных фрагментов монументальных росписей с изменённым колоритом на основе физико-химических экспериментов;
* изучение археологической керамики из Болгара, Селитренного городища и Московского Кремля;
* определение места отбора сырья для изготовления античной терракоты.

ГНАА с 2018 года регулярно участвует в тестах на профессиональную компетенцию, которые организует МАГАТЭ. Элементный состав тестовых образцов определяют различными методами: НАА, ААМГК и РФА. Сотрудники ГНАА регулярно повышают свою квалификацию на различных курсах.

**CULTURAL HERITAGE INVESTIGATION IN GNAA FLNP JINR.**

**A.Yu. Dmitriev\***, **O.S. Philippova**

*\** [andmitriev@jinr.ru](mailto:andmitriev@jinr.ru)

*Frank Laboratory of Neutron Physics, Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Moscow region, Russia*

Since the early days of creation in 2017, the Group of neutron activation analysis (GNAA, Frank Laboratory of Neutron Physics, Joint Institute for Nuclear Research) has been studying objects of cultural heritage. Scientists from GNAA practice comprehensive approach to research involving the use of various complementary methods: elemental composition of studied samples is determined by neutron activation (NAA), prompt gamma activation (PGAA) and X-ray fluorescence (XRF) analysis. Mineral and molecular composition is detected using Raman and infrared spectroscopy. The data obtained are confirmed by means of stratigraphy, optical and polarized microscopy, and chemical analysis. Along with laboratory experiments, portable devices are actively used for in sity research. The obtained data are interpreted together with subject matter experts, also digital reconstruction and mathematical statistics are used.

GNAA collaborates with various organizations in the field of art history, restoration and archaeology within the framework of cooperation agreements. Partnership opens wide access to unique samples: wall paintings, building materials of past, archaeological ceramics, glass and metal alloys, ancestor remains, etc. Among the works carried out, mention should be made of:

* comprehensive study of wall painting from the St. George Cathedral (12th century) of the Yuryev Monastery and the Resurrection Church (14th century) of the Derevyanitsky Monastery in Veliky Novgorod (Russia);
* participation in the preparation of the restoration projects of the Cathedral of the Transfiguration of the Savior (12th century) of the Mirozhsky Monastery and the Cathedral of the Nativity of the Virgin (14th century) of the Snetogorsky Monastery in Pskov (Russia);
* digital reconstruction of some painting fragments with change in coloration based on physico-chemical experiments;
* the study of archaeological ceramics from Bolgar, Selitrennoe settlement and the Moscow Kremlin;
* determination of the place of raw material collection for the manufacture of antique terracotta.

Since 2018, GNAA has regularly participated in proficiency tests organized by IAEA. The elemental composition of the test samples is determined by different methods: NAA, PGAA, and XRF. GNAA employees regularly upgrade their skills at various courses.