

## МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО, КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ В РАЗВИТИИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РГП ИЯФ В ЯДЕРНОЙ КРИМИНАЛИСТИКЕ

В институте ядерной физики (ИЯФ) на протяжении длительного времени по заявкам правоохранительных органов проводятся специальные исследования различных материалов и устройств, изъятых в ходе борьбы с незаконным оборотом ядерных и других радиоактивных материалов. Организация таких исследований проводится по распоряжению дирекции с назначением руководителя работ, основных исполнителей и сроков исполнения. На основании вопросов, поставленных следователем в постановлении о проведении специальных исследований, разрабатывается план работ с конкретными заданиями исполнителям на проведения специальных исследований. На первом этапе работ проводится приемка ЯРМ и первичный радиационный контроль для установления мощности дозы гамма-излучения, плотности потока  $\alpha$ -,  $\beta$ -частиц, чтобы рассчитать безопасное время работы с образцом. Распаковка полученного образца и визуальный осмотр выполняются под постоянным дозиметрическим контролем, фото-, видео-фиксацией, полным описанием геометрических характеристик, во что упаковано и что внутри. В первую очередь для характеристики исследуемых образцов используются такие экспресс-методы неразрушающего контроля, как радиометрия и гамма-спектроскопия, которые не требуют трудоемкой пробоподготовки образцов для лабораторных исследований. На втором этапе при необходимости могут проводиться дополнительные исследования и измерения другими более трудоемкими методами как неразрушающими (растровая электронная микроскопия с рентгеновским микроанализом), так и разрушающими (масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой, оптической эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой). На третьем этапе составляется заключение правоохранительному органу, издавшему постановление.

Для выполнения исследований используется обширный аппаратно-методический комплекс ядерно-физических методов анализа, которым обладает институт ядерной физики, постоянно проводятся работы по освоению новых и усовершенствованию имеющихся методов, применяемых для нужд ядерной криминалистики. В последнее время в рамках различных программ, проектов и мероприятий развивается международное сотрудничество в области ядерной криминалистики, которое привело к расширению компетенций, знаний и навыков специалистов института ядерной физики в области ядерной криминалистики. Практические при решении различных задач ядерной криминалистики осваивались и отрабатывались в ходе большого количества международных проектов МАГАТЭ и МНТЦ, семинаров, учений, конференций и других совместных мероприятий, в частности программы МАГАТЭ по введению, в ядерную судебную экспертизу для стран СНГ и Восточной Европы. На учениях, проводимых МАГАТЭ получен практический опыт развития кооперации специалистов по ЯРМ с правоохранительными органами, в том числе взаимодействия экспертов-криминалистов со специалистами по ЯРМ при осмотре места инцидента, исследовании вещественных доказательств, которые в дальнейшем могут пригодиться при выезде на реальное место происшествия.

Одним из примеров являются работы по освоению и использованию электронной микроскопии для исследования различных ядерных и радиоактивных материалов. Практические навыки работы с электронным микроскопом, которые были получены специалистами ИЯФ во время стажировки в Лаборатории анализа микрочастиц (г. Москва), в дальнейшем были внедрены в практику специальных исследований в ИЯФ и в настоящее время позволяют получать дополнительные данные, которые используются для характеристики и изучения возможного происхождения исследуемых материалов. Так, например, в ходе стажировки стало понятным, что для получения более контрастного, четкого и информативного изображения, получаемого с использованием генерации сильноточного потока электронов, важно выбрать оптимальное значение ускоряющего напряжения и учесть такие факторы, как электрическая проводимость образца.

В данной работе представлены результаты полученные при отработке технологии создания аналитических портретов ядерных материалов на образцах концентратов урановой руды (рисунок 1), переданной ИЯФ из Национальной Ливерморской лаборатории им. Лоуренса США по совместному проекту. Нами экспериментально было выбрано ускоряющее напряжение в 15кВ и учтена удельная электрическая проводимость образца, чтобы при прохождении пучка электронов по образцу не было накопления электрического заряда на его поверхности.

Indico rendering error

Could not include image: Cannot read image data. Maybe not an image file?

Indico rendering error

Could not include image: Cannot read image data. Maybe not an image file?

Indico rendering error

Could not include image: Cannot read image data. Maybe not an image file?

Было установлено, что исследуемый образец содержит частицы, средний размер которых варьирует от 2 до 15 мкм (рис. 1 А). Согласно данным элементного анализа (Рис. 1В), для этого образца характерно наличие около 1 % примеси алюминия стехиометрическое соотношение урана и кислорода в структуре составляет  $U:O = 33:45\%$  (Рис. 1С). Указанные характеристики могут быть очень полезны для понимания состава исследуемого материала и его происхождения.

Авторы выражают глубокую благодарность коллективу Лаборатории анализа микрочастиц (г. Москва) и персонально В.А. Стебелькову за передачу бесценного опыта и обращаются к МАГАТЭ с призывом продолжения практики стажировок на базе ведущих научных организаций с целью повышения квалификации региона в области ядерной криминалистики.

## Section

Radiation ecology and methods of analysis (Section 3)

**Primary author:** LEVASHOV, Mikhail (RSE "Institute of Nuclear Physics" ME RK)

**Co-authors:** НАБИ, А.К. (Институт ядерной физики, г. Алматы, Казахстан); СЕРИКОВ, А.Ж. (Институт ядерной физики, г. Алматы, Казахстан); НУРТАЗИН, Е.Р. (Институт ядерной физики, г. Алматы, Казахстан)

**Presenter:** LEVASHOV, Mikhail (RSE "Institute of Nuclear Physics" ME RK)

**Track Classification:** The V International Scientific Forum "Nuclear Science and Technologies": Radiation ecology and methods of analysis (Section 3)