

Культура и ядерная наука в Бразилии

Лаура Хиль



Ученые используют радиационные методы для обработки таких культурных артефактов, как эта поврежденная книга, и повышения их долговечности.

(Фото: Институт бразильских исследований – IEB/USP)

Что может быть общего между хранителями искусства и учеными-ядерщиками. Между тем в Бразилии эти специалисты объединили свои усилия, чтобы использовать ядерные технологии для сохранения более 20 000 культурных артефактов.

“Объединив эти два мира, мы обрели возможность как никогда раньше оберегать наше наследие и получать знания о нашем прошлом, – говорит Пабло Васкес, исследователь и руководитель многоцелевой гамма-облучательной установки в Институте ядерных и энергетических исследований (ИПЕН) в Сан-Паулу. – Радиационные технологии стали неотъемлемой частью нашего природоохранного процесса”.

Междисциплинарная группа в ИПЕН более 15 лет сотрудничает с МАГАТЭ в области использования радиационных технологий для реставрации, анализа и сохранения культурных артефактов – от предметов искусства и старых военных принадлежностей до архивов государственных документов (см. вставку “Наука”).

Среди них известные произведения таких художников, как Анатол Владислав и Василий Кандинский, а также таких современных бразильских художников как Тарсила ду Амарал, Анита Малфатти, Ди Кавальканти, Кловис Грасиану, Кандиду Портинари и Алфреду Волпи.

От медицинских принадлежностей до культурного наследия

Группа приспособила облучательную установку ИПЕН, которая первоначально использовалась для стерилизации медицинских принадлежностей, для гамма-облучения исторических объектов с целью их дезинфекции, борьбы с плесенью и насекомыми, а также повышения долговечности этих артефактов.

“Этот метод помогает защитить артефакты от климатического воздействия в нашей стране, – поясняет Васкес. – Для Бразилии проблемой являются погода, влажность и стихийные бедствия. У нас больше грибов и термитов, чем в других странах, а они могут разрушать книги, картины, деревянные предметы, мебель, скульптуры и современное искусство”.

“Использование гамма-излучения является гораздо менее инвазивным методом дезинфекции предметов, чем обычные методы”, – поясняет Сунил Сабхарвал, специалист по радиационной обработке в МАГАТЭ. “Использование гамма-лучей – лучшая альтернатива, потому что обработка производится при комнатной температуре, без применения каких-либо дополнительных веществ, в отличие от традиционных методов обеззараживания, которые часто связаны с нагреванием или применением химикатов, которые могут повредить материал”, – поясняет он.

Артефакты: тайное становится явным

Перед обработкой предмета группа проводит его анализ с использованием различных ядерных и традиционных методов, включая рентгенографию, рентгеновскую флуоресценцию и рентгеновскую дифракцию (см. вставку “Наука”). Этот процесс позволяет выявить скрытые детали предметов, например определить, какие красители или металлы использовал художник. Это помогает команде выбрать оптимальный способ предохранения.

Ученые использовали эти аналитические методы для изучения полотна доколумбовой эпохи из коллекции Дворца Бандейрантов штата Сан-Паулу. Они провели замеры, которые помогли определить, какую краску

использовал художник, и подробнее узнать о том, каким образом это произведение реставрировалось ранее. Они также обнаружили под оригинальным слоем скрытые наброски.

Центр знаний

Сегодня десятилетний опыт группы экспертов ИПЕН является основным источником знаний для многих специалистов в регионе и во всем мире. В 2016 году сотрудники ИПЕН приняли участие в первых учебных курсах по этой теме для латиноамериканских экспертов. На эти организованные МАГАТЭ курсы съехались специалисты по сохранению, реставраторы, музейеведы, библиотекари, хранители и радиологи из десяти стран региона, чтобы узнать о различных применениях радиационных технологий в области культурного наследия.

У ИПЕН теперь появился длинный список запросов на оказание поддержки. Его сотрудники работают с предметами из разных стран и регулярно проводят обучение иностранных ученых и специалистов в области культуры.

Васкес рассказывает, что в настоящее время наметился интересный проект: доставить в Институт из Эквадора для обработки три мумии, на которых имеются следы воздействия насекомых и плесени. МАГАТЭ оказывает поддержку этому проекту, задействуя экспертный потенциал и обучение.



Многие предметы из Афро-бразильского музея в Сан-Паулу, Бразилия, обработаны гамма-облучением в Институте ядерных и энергетических исследований (ИПЕН).

(Фото: Л. Поттертон/МАГАТЭ)

“Я рад, что эксперты и международные организации уделяют все большее внимание сохранению культурного наследия, потому что наше наследие – это олицетворение самобытности нашего народа, – говорит Васкес. – Мы должны продолжать работу по его сохранению”.

НАУКА

Гамма-облучение и рентгеновская дифракция (XRD)

Гамма-излучение, которое называют также гамма-лучами, это электромагнитное излучение крайне высокой частоты. Оно испускается в виде обладающих высокой энергией фотонов, – элементарных частиц с волновыми свойствами. Широко используемым источником гамма-излучения является химический элемент кобальт-60.

Гамма-лучи – это один из видов ионизирующих излучений. При уровне дозы, применяемой для защиты культурных артефактов, этот вид ионизирующих излучений без какого-либо физического контакта препятствует воспроизводству микробов при комнатной температуре. Высокочастотные, высокоэнергетические электромагнитные волны взаимодействуют с критически важными компонентами клеток. При этих уровнях дозы они могут изменять ДНК, с тем чтобы подавить воспроизводство клеток.

Этот процесс подавления клеточного размножения помогает ликвидировать нежелательных насекомых и заражение плесенью. При правильном уровне доз его можно также использовать для повышения стабильности и прочности полимеров, которые специалисты используют для покрытия пористых поверхностей артефактов, чтобы защитить их и дать им вторую жизнь.

Рентгеновская дифракция – это неразрушающий, высокочувствительный метод, при котором рентгеновские лучи используются для получения информации о кристаллических веществах. Кристаллические материалы представляют собой твердые вещества, такие как стекло и кремний, элементы которых имеют высокоупорядоченную микроскопическую структуру. Эта методика полезна в том плане, что она может быть использована на очень малых образцах самых различных видов кристаллических материалов.

Ученые подвергают рентгеновскому облучению кристаллический материал, а когда рентгеновские лучи взаимодействуют с атомами кристаллов в материале, они рассеиваются и создают интерференционный эффект, называемый дифракционной картиной. Эта картина может дать информацию о структуре кристалла или характере кристаллического вещества, которая помогает ученым описать и точно идентифицировать кристаллическую структуру предмета.