

# “Хрупкий старик”: Мексика и Франция с помощью ядерных методов спасают статуэтку возрастом 2000 лет

Аабха Диксит

В 2001 году во время раскопок в Бекане, древнем поселении цивилизации майя в штате Кампече на юго-востоке Мексики, была найдена деревянная фигурка, возраст которой составляет 2000 лет, что произвело фурор среди археологов Мексики. Статуэтка была спрятана глубоко под одной из разрушенных гробниц. Это был первый найденный археологами деревянный предмет, который можно было точно датировать ранним классическим периодом цивилизации майя, однако фигурка медленно разрушалась, и многие фрагменты уже отсутствовали.

Благодаря ядерным технологиям и помощи Франции ученые вернули ей прежний облик. В настоящее время статуэтку можно увидеть в музее Кампече вместе с другими произведениями искусства майя.

получила необходимые экспертные знания о современных технологиях, позволяющих сохранять древние артефакты, представляющие историческую ценность.

После тщательного изучения выяснилось, что деревянная статуэтка изображает мужчину. Несколько участков на теле фигурки были сильно разрушены, некоторых фрагментов не хватало. По словам Александры Алонсо-Ольверы, старшего реставратора отдела консервации Национального историко-антропологического института, участвовавшей в этом реставрационном проекте, особенно хрупкими были тонкие лодыжки и ступни фигурки – давление всей массы тела делало их крайне уязвимыми.

“Несмотря на плачевное состояние статуэтки, вызванное изменением условий, в которых она пребывала, старением, механическим трением и биологическим разложением, группа мексиканских и французских экспертов верила в то, что современные ядерные методы помогут спасти этого хрупкого 2000-летнего старика”, – добавляет она.

## Как он выглядел?

По описанию г-жи Алонсо-Ольвера, древняя фигурка майя была вырезана из единого куска дерева, ее высота составляет 21,5 см, а ширина у основания – 17,5 см. Черты лица статуэтки были неразличимы, а нижние части рук отсутствовали, добавила она. При более пристальном изучении фигурки на некоторых частях тела были обнаружены рисунки, а основание оказалось окрашенным.

За научной и технической помощью в реставрации древней статуэтки мексиканские специалисты обратились к одному из подразделений Комиссариата по атомной энергии Франции – региональной реставрационной мастерской Nucléart (ARC-Nucléart) в Гренобле. ARC-Nucléart широко известна своей инновационной деятельностью по сохранению и защите древних памятников материальной культуры при помощи гамма-облучения.

“Этот случай давал обеим организациям редкую возможность для проведения совместного исследования”, – говорит Куок-Кхой Чан, старший эксперт ARC-Nucléart по гамма-облучению, обучавший экспертов из Мексики методам консервации и реставрации с применением гамма-облучения.

## “Хрупкий старик”



Слева: “хрупкий старик” до обработки гамма-излучением  
Справа: с помощью консервации древнюю статуэтку удалось спасти.

(Фото: Куок-Кхой Чан, ARC-Nucléart)

Обработка гамма-излучением была проведена на облучательной установке Национального института ядерных исследований, расположенного неподалеку от Мехико. Данная технология (использование гамма-полимеризации для восстановления археологических находок из дерева – см. вставку) была применена в Мексике в деятельности по консервации впервые. В процессе консервации этой уникальной находки Мексика

Вначале в лабораторных условиях было проведено микроскопическое исследование одного только основания хрупкой фигурки. “Прикасаться к основной части статуэтки было слишком опасно – ее легко было повредить”, – рассказывает г-жа Алонсо-Ольвера. Это исследование требовалось для оценки типа древесины, цвета, степени ущерба от микроорганизмов и содержания влаги.

## Борьба с грибами

Выяснилось, что статуэтка сделана из тропического дерева цирикоте с твердой древесиной, растущего на полуострове Юкатан. По словам г-жи Алонсо-Ольвера, цирикоте обладает природной сопротивляемостью грибкам и воздействию других поражающих древесину микроорганизмов. Однако в ходе исследований внутри клеток древесины была обнаружена гифа грибка.

Археологи решили подвергнуть деревянную фигурку полимеризации под действием гамма-излучения, чтобы уничтожить грибок и предотвратить дальнейшее разрушение статуэтки. Данный метод позволял укрепить древесину с помощью радиационного отверждения, а также восстановить ее цвет.

При обработке гамма-излучением, испускаемым источниками на основе кобальта-60, использовалась сравнительно низкая мощность дозы, позволяющая в процессе полимеризации держать под контролем температуру внутри древесины (на уровне приблизительно 40-50°C). Г-н Чан пояснил, что для надлежащего укрепления древесины необходимо было всякий раз внимательно следить за мощностью дозы облучения.

По словам г-жи Алонсо-Ольвера, залогом успеха проекта стало тесное сотрудничество мексиканских и французских специалистов.



**Подготовка опорного каркаса для пропитки статуэтки майя смолой**

**Слева направо: технические специалисты из Мексики, Александра Алонсо-Ольвера и Куок-Кхой Чан**

(Фото: Куок-Кхой Чан, ARC-Nucléart)

МАГАТЭ в сотрудничестве с ARC-Nucléart оказывает государствам-членам помощь в применении технологии облучения для сохранения исторических артефактов. Кроме того, МАГАТЭ организует ряд учебных курсов для расширения знаний о применении ядерной науки и технологий и создания потенциала в области консервации методом облучения, которая помогает сохранить уникальные археологические находки, проливающие свет на историю той или иной страны.

## НАУКА

# Сохранение разрушающихся артефактов из дерева путем их полимеризации под действием гамма-излучения

В основе полимеризации под действием гамма-излучения, применяемой для укрепления древесины разрушающихся артефактов, лежит следующий принцип: при радиационном облучении определенные жидкие смолы (например, ненасыщенные полиэфирные или акриловые смолы) превращаются в твердые полимеры непосредственно в порах дерева, тем самым укрепляя его структуру.

Вначале поверхность артефакта тщательно очищается от всех твердых частиц мягкими кисточками. Затем в условиях вакуума внутрь древесины под давлением равномерно вводится жидкая, способная к полимеризации смола – этот процесс известен как пропитка под давлением.

Такая пропитка предполагает заполнение пор дерева материалом, который при местной полимеризации под действием гамма-излучения укрепляет его структуру и при этом не вызывает ни его сжатия, ни расширения. Деревянный артефакт, укрепленный таким образом, гораздо менее уязвим к колебаниям влажности, чем необработанная древесина. После облучения для реставрации артефакта используются другие процедуры, такие как проклеивание, реконструкция и заполнение пустот.