ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

СОЗДАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ КОПИЙ ПРЕДМЕТОВ ПОМОРСКОЙ МАТЕРИАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ

Цифровые копии предметов передают оригинальную текстуру, размеры и цвет артефактов и подходят для онлайн-выставок или виртуальных музеев, но можно пойти дальше и создать на их основе физический «двойник» артефакта методом фотополимерной 3D-печати (стереолитографии).

Суть метода: послойное создание объектов из светочувствительной смолы, которая затвердевает под УФ-излучением за счёт фотополимеризации. В отличие от FDM-печати (Fused Deposition Modeling, метод послойного наплавления), где пластиковую нить плавят и выдавливают через сопло, здесь не происходит экструзии: под светом жидкие мономеры связываются в прочную полимерную сетку — и слой мгновенно становится твёрдым.

Основное преимущество: максимальная детализация и безупречно гладкая поверхность без видимых слоёв.

Принцип работы:

• Платформа двигается по оси Z с шагом от 10 мкм;

• Смола находится в ванне с прозрачным FEP-дном – оно пропускает УФ-свет и помогает слою аккуратно отделяться;

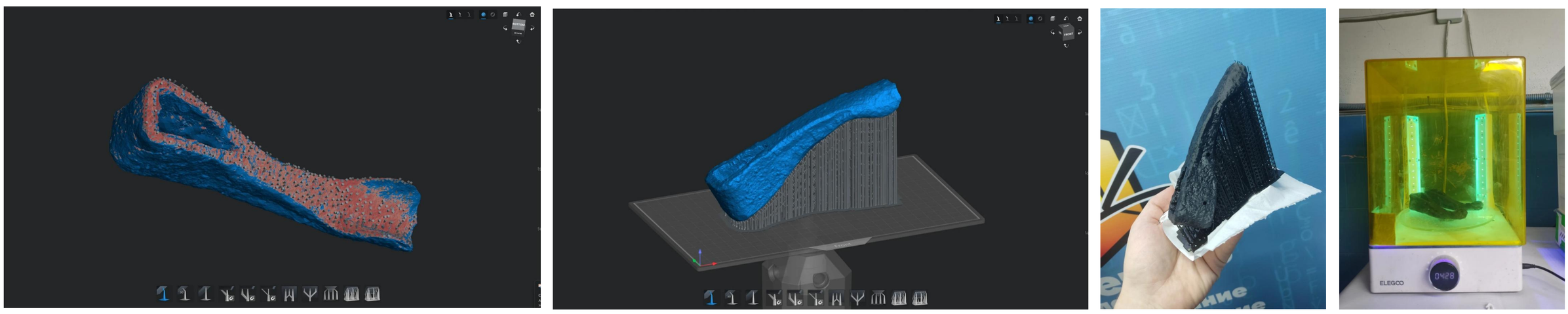
• УФ-источник (лазер или LED) и ЖК-матрица формируют каждый слой точно по контуру.

Обязательная пост-обработка:

1. Промывка: удаление излишков жидкой смолы с поверхности детали. Производится в изопропиловом спирте вручную или в ультразвуковой ванне.

2. Дозасветка: окончательное отверждение материала. Модель помещается в УФ-камеру на несколько минут для стопроцентного завершения реакции полимеризации.

3. Удаление поддержек: механическое отделение вспомогательных структур (акведуков), удерживавших нависающие части детали при печати.



Этапы фотополимерной печати археологических предметов

Фотополимерные модели полностью передают форму и рельеф поверхности оригинала, однако для полного визуального соответствия необходимо придать «заготовке» цвет и текстурные особенности.

Для раскрашивания реплик предметов используются акриловые краски, они быстро сохнут и подходят для лессировок. Также используется акриловый грунт.

Этапы:

1. Подготовка модели: обезжиривание спиртом или уайт-спиритом.

2. Грунтование чёрным цветом в 2-3 слоя, чтобы скрыть цвет модели и создать цельную грунтованную поверхность

3. Нанесение цвета: сперва подложка телесного цвета, затем наложение крупных цветовых пятен полупрозрачными слоями (лессировкой) и после – мелких. Цвет намешивается на основе цифровой модели археологического предмета.

4. Работа с тоном и цветом: чтобы модель выглядела достоверно в любом положении, тени делают универсальными – затемняют закрытые от света участки (углубления, внутренние грани), но без резких контрастов. Для текстуры используют приём «сухой кисти»: почти сухой кистью лёгкими движениями подчёркивают рельеф.

5. Финиш: после окрашивания модели можно покрыть защитным покрытием (лак, воск, эпоксидная смола).



Модели предметов перед началом работы



Работа художника по грунтовке поверхности предмета.



Работа художника по нанесение цвета на поверхности предмета.

Данные: ФГБУН Институт археологии РАН

ИА РАН