

## Нанозолото из Средневековья | Le nano-or du Moyen Âge

Author: Заррина Салимова, [Цюрих](#), 09.12.2022.



Барельефная композиция с картинами из Страшного суда, расположенная над входом в Бернский Мюнстер. Фото: Nashagazeta.ch

Не все то золото, что блестит...

|

Tout ce qui brille n'est pas or...

## Le nano-or du Moyen Âge

Средневековые скульптуры святых занимают особое место в истории искусства. Фигурки, украшающие древние европейские соборы, служили для неграмотных прихожан источником информации о библейских преданиях: не умеющие читать люди узнавали о житии Святых и главах из Библии, разглядывая барельефы и алтари. Многие детали на скульптурных группах должны были блестеть и сиять – этого эффекта добивались с помощью золочения. Некоторые полагают, что в Средневековье уровень технологий был недостаточно развит, однако это не так. Как выяснили швейцарские исследователи, древние мастера были чрезвычайно изобретательны, используя наноматериалы задолго до развития нанотехнологий.

В Средние века сусальное золото было слишком дорогим для применения в больших масштабах, поэтому художники часто работали с так называемым «цвишгольдом», то есть промежуточным золотом, представляющим собой двустороннюю пленку из золота и серебра. Производство цвишгольда представляло собой долгий и кропотливый процесс, но до недавнего времени данных о том, как именно делался этот материал, практически не было, поскольку старинные мастера держали свои навыки в секрете.

Раскрыть тайну средневекового цвишгольда смогли ученые из Института Пауля Шеррера (PSI), который разрабатывает, строит и эксплуатирует крупные и сложные исследовательские установки и предоставляет их в распоряжение национального и международного научного сообщества. PSI входит в состав группы Федеральных политехнических школ, другими членами которой являются Цюрихский и Лозанский Политехи (ETHZ и EPFL), а также Eawag (Швейцарский федеральный институт водных наук и технологий), Empa (Швейцарская федеральная лаборатория испытаний и исследований материалов) и WSL (Швейцарский федеральный институт исследований леса, снега и ландшафта). С помощью одной из самых современных технологий микроскопии искусствовед и специалист в области консервации Цин Ву и физик Бенджамин Уоттс изучили несколько образцов: крошечные кусочки материала из алтаря XV века и деревянных статуй. Алтарь, который, вероятно, был изготовлен около 1420 года в южной Германии и долгое время стоял в горной часовне в Вале, сегодня выставлен в Национальном музее в Цюрихе. В центре алтарной композиции помещена скульптура Марии с младенцем Иисусом на руках. Образец материала взят из складки одеяния Богоматери. Крошечные образцы двух других средневековых скульптур, в свою очередь, были предоставлены Историческим музеем Базеля.

Метод птихографической томографии впервые позволил получить трехмерное изображение внутренней части промежуточного золота и пролить свет на технологию его изготовления. Выяснилось, что золото и серебро отдельно отбивали молотком в тонкие листы, причем золотой был намного тоньше серебряного. Затем два металлических листа были скреплены вместе. Для этого использовались специальные ударные инструменты, а также футляры с несколькими отделениями из различных материалов, в которые вставлялись листы. Процесс был сложным и требовал участия квалифицированных специалистов. Средняя толщина золотого слоя при такой технологии составляла 30 нанометров, в то время как золотые листы, произведенные в тех же регионах и в то же время, имели толщину около 140 нанометров. Другими словами, цвишгольд позволял сэкономить много золота. Тот факт, что кто-то, имея только ручные инструменты, смог создать такой наноматериал, кажется ученым поразительным.

3D-изображения показали не только то, насколько высоко была развита средневековая техника изготовления, но и объясняли, почему реставрация этих произведений искусства так сложна. Дело в том, что серебро может проходить через слой золота. Попадая на поверхность, оно вступает в контакт с водой и серой, содержащейся в воздухе, и подвергается коррозии, поэтому цвишгольд со временем чернеет. Чтобы этого избежать, нужно покрыть материал лаком. Этот недостаток уже был известен мастерам того времени, которые применяли вместо лака смолу, клей или другие органические вещества. Через сотни лет этот защитный слой стерся, однако зная, в чем именно заключается трудность, найти решение этой проблемы будет проще.

Любопытно, что в Средневековье существовала иерархия среди материалов. Поскольку цвишгольд имел более холодный блеск, художники часто применяли его для волос или бороды статуй, а также для одежды. А вот для нимбов использовалась только сусаль – так что над головами святых сияет настоящее золото.

### [золото](#)

Статьи по теме

[Золото из пластика](#)

[Откуда берется российское золото?](#)

[Российское золото в Швейцарии?](#)

[«Швейцарские» золотые слитки в американском банке](#)

---

**Source URL:** <https://dev.nashagazeta.ch/news/style/nanozoloto-iz-srednevekovya>