

### **Техника изготовления статуи «Виктория Кальватоне»**

Античная бронзовая статуя, называемая “Виктория Кальватоне” (Victoria Calvatone), считалась утерянной после WWII и лишь совсем недавно была идентифицирована в хранилище Государственного Эрмитажа. К открытию выставки в конце 2019 г. был проведен ряд исследований статуи, в том числе и сугубо техническое - авторами настоящей статьи. А именно: состав сплава, способ отливки, способы соединения отлитых частей, состав фрагментов железной арматуры, следы и методы прежних реставрации. В весьма сокращенном виде результаты были опубликованы в каталоге выставки.

Статуя была названа Викторией благодаря трактовке слова “VICTORIAE” на шаре. Это произошло сразу после обнаружения частей скульптуры в результате раскопок близ города Кальватоне и закрепилось в результате дальнейших событий, произошедших с памятником.

В статье А. Виленской статуя датирована II в н.э. на основании надписи на шаре (VICTORIAE AUG// ANTONINI ET VERI// M SATRIUS MAJOR) победы Антонина и Вера, причем слово VICTORIAE переводится как «победа». Короткий период совместного правления двух императоров продлился с 161 по 169 г. и ознаменовался победой в Римско-Парфянской войне (161–166). Шкура животного также натолкнуло исследователей на предположение, что Виктория Кальватоне изначально была статуей Дианы или Артемиды.

Сплав, из которого изготовлена “Виктория Кальватоне” – бронза с повышенным содержанием свинца (свинцовистая бронза). По методу изготовления и составу сплава Виктория Кальватоне отвечает всем признанным в научном сообществе характеристикам римских бронз: высокое

содержание свинца в металле, литье по выплавляемой модели, метод соединения – «воск к воску», либо доливкой расплавленного металла в места соединения. Позолота выполнялась сусальным золотом на органический адгезив.

Можно точно определить состав свинцовистой бронзы до ее отливки и очень сложно измерить состав уже готовой статуи, по нескольким причинам: 1) неоднородность состава, 2) ликвация, т.е. разделение сплава на свинец и медь при остывании, и 3) отличия в составе разных частей. Тем более, что все измерения состава - локальные: либо по участку поверхностного слоя глубиной в несколько микрон (XRF), либо по микропробе размером в доли миллиметра (примерно одна миллиардная доля всей статуи) (EDS). Поэтому, несмотря на большое количество измерений, массовую долю свинца в сплаве мы определили лишь примерно: 9-30%. Наш результат вполне коррелирует как с составом из энциклопедии Плиния, так и с содержанием свинца в других сохранившихся римских бронзовых статуях того времени.

Современный справочник по сплавам меди<sup>1</sup> оценивает литьевые свойства подобных сплавов как крайне низкие. Однако свинцовистая бронза примерно такого же состава использовалась в другом, тоже технологически сложном и довольно массовом античном производстве — изготовлении кранов и вентилях для водопровода. Подобная бронза пластична и стойка к коррозии. Свинцовые трубы варили свинцом. Клапаны же собирались посредством пайки мягким припоем.

Известно по крайней мере три объяснения использования именно свинцовистой бронзы для статуй.

1) Особый цвет, который упоминает Плиний<sup>2</sup> — Graecanicum («на греческий манер»<sup>3</sup>).

---

<sup>1</sup> Davis, J. Copper and Copper Alloys. ASM International. 2001// Режим доступа: <https://books.google.ru/books?id=sxkPJzmkhnUC>

<sup>2</sup> Pliny NH 34.20

<sup>3</sup> Это прилагательное встречается у Варрона (О латинском языке, X, 70), который пишет: «одни слова — греческие (Graeca), другие — на греческий манер (?) (Graecanica)».

2) Цена меди и бронзы: медь очень дорогая, а свинец был дешев и легкодоступен<sup>4</sup>

3) Традиция изготовления скульптуры и массивных бронзовых деталей водопровода из подобного сплава

Мы попробуем предположить еще одно обоснование — технологическое, и спорное. В твердом состоянии свинец не растворен в меди, а образует большие, в десятки микрон, гранулы между дендритами меди. Если при сборке край детали обработать флюсом и нагреть выше температуры плавления свинца (или точки эвтектики свинца и олова, в зависимости от состава), то деталь можно попробовать припаять, используя существующие гранулы свинца с оловом в качестве припоя. Если бы это соединение могло удерживать тяжелую деталь в нужном положении, пусть в статическом состоянии и без нагрузки даже в виде собственного веса, собирать бронзовые статуи было бы значительно удобнее. В настоящее время свинцовистая бронза используется лишь для изготовления подшипников скольжения. Но ни единого упоминания, что от перегрева подшипник может привариться к соседней детали найти не удалось.

Статуи, как правило (а “Виктория Кальватоне” в особенности), очень сложные по геометрии изделия, которые, видимо, было невозможно изготовить из единственной формы и за один прием. При изготовлении крупной статуи непосредственной работе с бронзой предшествовал трудоемкий процесс создания исходной модели из глины и воска (или похожих материалов). По его завершении модель делилась на фрагменты, которые затем использовались в качестве моделей для отливки частей, или же для создания слепков и на их основе - новых моделей.

Так голова была отлита с помощью выплавляемой модели, полученной с использованием слепка. Это легко подтверждается данными эндоскопии: внутренний рельеф головы повторяет сглаженные формы наружного,

---

<sup>4</sup> Pliny NH 34.1

отсутствуют следы инструментов. Детали торса и руки также изготовлены с использованием слепков.

Модель для шара, вероятнее всего, сразу была сделана из воска, по которому были вырезаны глубокие буквы (до 4 мм глубиной), причем хорошо различима разметка букв, характерная скорее для мягкого материала.

Основной тип соединения деталей Виктории Кальватоне — доливка расплавленного металла небольшими порциями в места соприкосновения (flow welding). Причем использовался не припой, а сплав примерно того же состава, из которого отлиты детали статуи. В некоторых статьях авторы находят небольшие отличия в сплавах статуи и доливки, но нам, учитывая значительный разброс значений, ничего такого обнаружить достоверно не удалось.

В районе соединения правой (античной) руки с торсом, поверх слоя солей и окислов на поверхности античных фрагментов, заметны фрагменты растрескавшейся обмазки из хорошо обожженной и чистой глины. Глина на свежих сломках ярко-красная, а ее поверхность значительно светлее и частично покрыта серой пылью, в некоторых местах — грязью. Земля возле глины того же цвета, что и везде, и не выглядит обожженной. Следов локального нагрева нет и на слое античной позолоты с внешней стороны, что говорит об античном происхождении глины. Глина наносилась изнутри локально в виде шликера (разбавленная водой до кашицеобразного состояния), из-за чего и образовались характерные потеки. Глина могла ограничить растекание металла дальше необходимой зоны при доливке.

Только соединением посредством доливки можно объяснить зазоры между деталями драпировок и большие герметичные пустоты в складках одежды. На внутренней стороне «юбки» отчетливо видны подвернутые края деталей, проходящие по складкам драпировок. Многие детали соединены только по подолу.

Другой способ — соединение восковых моделей еще не отлитых деталей. Внутри правой руки обнаружены поперечные гребни, которые могли

остаться в местах соединения крупных полых деталей путем их соединения в воске с использованием горячего инструмента.

Внутри статуи, в зоне соединения торса и юбки, имеется железная перегородка (диафрагма) с двумя отверстиями и двумя четырехгранными выступами, обращенными вниз. Причем по краям имеются наплавы бронзы на диафрагму. Наплавы загрязнены, а диафрагма сильно корродирована. В настоящий момент эта деталь не несет нагрузки и не используется в каркасе статуи. Если соединение частей юбки и торса выполнено в античное время, то можно считать, что и диафрагма относится к тому же периоду, а отверстия и выступы — остатки оригинального железного каркаса.

Были изучены только образцы с поверхности диафрагмы, а заодно и с поверхности каркаса XIX века. Шлифы и металлографические исследования не проводились. Сохранилось ли железное ядро диафрагмы - неизвестно.

Похожая горизонтальная пластина сохранилась в статуе Мероитского короля-лучника<sup>5</sup>. Стержни арматуры прямоугольного сечения сохранилась в бронзах из Вани<sup>6</sup>.

Квадратные (или прямоугольные) отверстия типичны для римских изделий. Видимо в железе они делались еще при ковке пробойником соответствующей формы. Сверло по металлу будет изобретено много позже, а вот долото и напильники<sup>7</sup>, чтобы пробить и обработать квадратные отверстия, уже производились.

Бронзовая статуя “Виктория Кальватоне” позолочена с помощью листов золотой фольги на органическом адгезиве. В микропробе с пятна коррозии на внешней поверхности правой руки хорошо различимы 3 листа позолоты Au 88 – Ag 9 - Cu 3 wt% толщиной ~5 мкм каждый и с органикой между ними. На

---

<sup>5</sup>N. Timbart, A. Rahma, M. Aucouturier, M. Baud, G. Andreu-Lanoë, T. Borel, B. Mille, C. Pariselle. A bronze statue of a Meroitic archer-king: New Data // режим доступа: <https://drive.google.com/open?id=1kY-biiDnzNXC2EtYtcAeGHemgK1VKpds>

<sup>6</sup> The Vani bronze ... Torso and legs insofar as are preserved were cast in one piece. Fragment of an iron armature, square in section and about 0.01 meter thick, were found inside the statue, surrounded by two layers of fine clay core material. The armature consisted of a vertical rod, within the torso, and two attached rods running diagonally into the legs. //(Mattusch 1996).

<sup>7</sup>J. Lang. Roman iron and steel: A review.// Режим доступа: [https://www.academia.edu/32184329/Materials\\_and\\_Manufacturing\\_Processes\\_Paper\\_for\\_special\\_issue\\_on\\_Aspect\\_of\\_Ancient\\_Metallurgy\\_Roman\\_iron\\_and\\_steel\\_A\\_review](https://www.academia.edu/32184329/Materials_and_Manufacturing_Processes_Paper_for_special_issue_on_Aspect_of_Ancient_Metallurgy_Roman_iron_and_steel_A_review)

двух других исследованных микропробах с позолотой (место крепления крыльев и подол сзади) листы позолоты были одиночными.

Золото высокой пробы в почве не разрушается, но тонкие листы оказались повреждены из-за коррозии бронзовой основы. Причем в углублениях (на волосах и в бороздах, имитирующих фактуру кожи на одежде Виктории) коррозия развивалась активнее, а позолота сохранилась значительно хуже. Реставраторы XIX века для покрытия новых фрагментов и для маскировки своих вмешательств также использовали сусальное золочение. Новая позолота не покрыта кавернами и пятнами и чтобы сделать добавленные детали менее выделяющимися мастера XIX века «старили» ее грубым абразивом. По позолоте можно отличить и восполненные детали одежды: например, на фрагментах кожи XIX века борозды сохранили яркую позолоту, а выступающие части из-за обработки абразивом, наоборот, утратили ее.

Во многих местах можно заметить характерные прямоугольные заплатки. Подобные заплатки известны и по другим сохранившимся античным бронзовым статуям<sup>8</sup>. Такими вставками мастера заполняли места с дефектами литья, крупные поры и каверны.

Внутренняя поверхность статуи, видимо, не была очищена от грунта после раскопок. Загрязнения полностью покрывают античные детали, в то время как вмешательства XIX века (заплатки, винты) не покрыты загрязнениями.

До реставраторов XIX века статуя дошла в виде отдельных частей. Помимо нескольких больших фрагментов, вероятно, было найдено также и множество мелких.

Возможно, к одному из первых вмешательств реставраторов относится фиксация небольшого фрагмента на ныне скрытой части шеи. Фрагмент

---

<sup>8</sup> R. Dooijes. Ancient Repairs on Bronze Objects. EXARC Journal Issue 2012/3 // режим доступа: <https://exarc.net/ark:/88735/10072>

сначала был зафиксирован подкладкой на свинцово-оловянном припое, после чего дополнительно укреплен винтами разных размеров.

Равраторы XIX века выполняли свою работу исходя из современных им представлений о реставрации. Помимо восполнения утрат и добавления деталей (крылья, левая нога, рука с ветвью, лапы на шкуре и завязка на хитоне), считалась допустимой замена частей. К крупнейшим из таких фрагментов можно отнести латунную деталь одежды на спине, вставленную вместо сохранившейся на итальянских рисунках части хитона. Фрагменты крепятся на винты разных размеров, заполированные с лицевой стороны и покрытые «состаренной» позолотой. Линии соединения деталей прямые.

Левая рука и нога, также изготовленные в XIX веке, зафиксированы на крупные винты (6-8 мм), детали подогнаны к ровным срезам античной бронзы. Линии соприкосновения заплаток на одежде и других менее крупных латунных деталей, которые по всем признакам можно отнести к поздним доделкам, также прямые.

В то же время есть античные фрагменты, собранные также в XIX на винты, которые стыкуются по неровным разрывам. Рваные края линий соприкосновения деталей могут служить дополнительным признаком античного происхождения частей.

Многие доделки практически не видны. Например, кончик носа был восстановлен и зафиксирован винтом в XIX веке. Прямоугольное отверстие, в котором крепится латунная вставка, могло образоваться и на месте выпавшей античной заплатки. Незаметны с первого взгляда и внедрения в складке шкуры на груди. Железные винты, крепящие элементы каркаса, посажены в углубления и закрыты латунными заплатками, покрытыми позолотой. Утраты фрагментов драпировок восполнялись латунными вставками, закрепленными винтами, которые затем полировались и покрывались состаренной позолотой. Большинство этих вставок хорошо прослеживается изнутри.

Статуя была найдена без крыльев. Никаких следов или свидетельств наличия креплений на спине Виктории не обнаружено. Для размещения

современных крыльев реставраторам XIX века пришлось дополнить статую мощным железным каркасом. Изготовив первое, монолитное, крыло, они, вероятно, решили облегчить конструкцию и уже второе выполнили пустотелым (второе крыло состоит из нескольких спаянных элементов). Железной пластиной также было усилено соединение ноги и платья. Но даже несмотря на принятые меры конструкция нагрузки не выдержала и латунные винты на шее “Виктории” под весом крыльев лопнули.

До нас статуя дошла с демонтированными крыльями. На сохранившихся изображениях XIX века (Итальянский период) хорошо виден профиль статуи. В местах современного крепления крыльев можно разглядеть лишь складки хитона. После снятия пластины, относящейся к доделкам XIX века и прикрывающей современный крепеж крыльев, появилась возможность изучить оригинальную античную бронзу. Однако никаких следов античного крепежа или усиления металла с внутренней стороны спины Виктории также не было обнаружено, что может быть убедительным доводом в пользу отсутствия крыльев у античной статуи.

Часть деталей не была найдена при раскопках (нога, рука, детали одежды, лапы шкуры, фрагмент прически, кончик носа) и была воссоздана с той или другой степенью достоверности. Наконец, исходя из сохранившихся следов на поверхности статуи, можно предположить, что у “Виктории Кальватоне” были и другие детали, ныне отсутствующие. Так, отверстие на подушечке мизинца правой (античной) руки в настоящее время никак не задействовано. К таким следам с большой долей вероятности можно отнести и вырез на последней фаланге указательного пальца той же руки. Пояс на талии Виктории завязан узлом, при котором конец ремня оставался свободно висеть, либо заправлялся под пояс. У существующей Виктории этого элемента нет, однако он мог крепиться в зазоре под узлом и был утрачен еще в античное время.



Отдельным событием, оставившим след на внутренней поверхности статуи, стало снятие гипсовой формы с уже дополненного всеми деталями XIX века памятника в Гипсовой мастерской Государственных музеев Берлина. Именно копии из Гипсовой мастерской и разошлись впоследствии по мировым собраниям, включая слепок, экспонирующийся ныне в ГМИИ им. Пушкина.

Техническое обследование римской бронзовой статуи, а также ряд измерений не разрушающими или минимально разрушающими методами представлены в статье. По основным характеристикам, которыми принято характеризовать древние большие бронзы — сплав, способы отливки, соединения и позолоты — находится в ряду других известных бронз не особо выделяясь. Одновременно просматриваются не один, а сразу два способа отливки, не один, а два способа соединения. Кроме того, сохранился фрагмент арматуры, что является редкостью.

#### Список литературы

Azema, A., Mille, B., Echegut, P. & Meneses, D. An experimental study of the welding techniques used on large Greek and Roman bronze statues, // Historical Metallurgy, Historical Metallurgy Society, 2013. Vol. 45 No. 2

Bostock, J. (2012). The Natural History of Pliny. BiblioBazaar. // Режим доступа:  
<http://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus%3Atext%3A1999.02.0137&redirect=true>.

Conterio, B. (1838) Statua della Vittoria Piadenese. Osservazioni di Bartolomeo Conterio, scultore in metalli

Davis, J. Copper and Copper Alloys. ASM International. 2001 // Режим доступа: <https://books.google.ru/books?id=sxkPJzmkhnUC>

Dooijes R. Ancient Repairs on Bronze Objects. EXARC Journal Issue 2012/3 // режим доступа: <https://exarc.net/ark:/88735/10072>

Hemingway, S., McGregor, S. & Smith, D. (2013). The Bronze Statue of Trebonianus Gallus in the Metropolitan Museum of Art: Restoration, Technique,

and Interpretation. In *The Restoration of Ancient Bronzes: Naples and Beyond*. Getty Publications. // Режим доступа: [http://d2aohiyo3d3idm.cloudfront.net/publications/restoring\\_bronzes/09\\_Bronzes.pdf](http://d2aohiyo3d3idm.cloudfront.net/publications/restoring_bronzes/09_Bronzes.pdf).

Lordkipanidze, O. D. (1995). A Bronze Statue From Vani, Georgia. *Ancient Civilizations from Scythia to Siberia* 1 (2), 230--234.

Mattusch, C. *Classical Bronzes: The Art and Craft of Greek and Roman Statuary*. Cornell University Press. 1996. // Режим доступа: <https://books.google.ru/books?id=DreJD-bWTDMC>.

Scott, D. (1991). *Metallography and Microstructure of Ancient and Historic Metals*. Getty Conservation Institute. // Режим доступа: <https://books.google.ru/books?id=a8YgAQAAIAAJ>.

Vittori, O. (1979). Pliny the elder on gilding. *Endeavour* 3 (3), 128--131. // Режим доступа: <https://core.ac.uk/download/pdf/81814149.pdf>.

М. Веревкин, И. Малкиель, Ю. Спиридонов. Технические исследования и реставрация статуи «Виктория Кальватоне» в Эрмитаже / Виктория Кальватоне: судьба одного шедевра. Издательство Государственного Эрмитажа. 2019.

А. Виленская. Статуя из Кальватоне: имя, символ, история... / Виктория Кальватоне: судьба одного шедевра. Издательство Государственного Эрмитажа. 2019.



Ил. 1. Античная вставка на правом плече статуи



Ил. 2. Античная статуя Виктория Кальватоне (реставрационные дополнения XIX века детали выделены синим)