

Промышлова М.Ю., Демина Л.И., Бычков А.Ю., Гуцин А.И., Царев В.В. Природа магматизма района мыса Фиолент (Юго-Западный Крым) // Вестник Моск. Ун-та. Сер. 4. Геология. 2014. № 6. С. 14–22.

Спиридонов Э.М., Федоров Т.О., Ряховский В.М. Магматические образования Горного Крыма. Статья 1. // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. геол. 1990. Т. 65. Вып. 4. С. 119–133.

Шнюкова Е.Е. Базальты различного генезиса в зоне сочленения Западно-Черноморской впадины, Горного Крыма и Скифской плиты // Геологія і корисні копалини Світового океану. 2018. Т. 14. № 4. С. 34–43.

Meijers M.J.M., Vrouwe B., van Hinsbergen D.J.J., Kuiper K.F., Wijbrans J., Davies G.R., Stephenson R.A., Kaymakci N., Matenco L., Saintot A. Jurassic arc volcanism on Crimea (Ukraine): Implications for the paleo-subduction zone configuration of the Black Sea region // Lithos. 2010. V. 119. P. 412–426.

Papadopoulus A., Koroneos A., Christofudes G., Papadopoulou L., Tzifas I., Stouos S. Assessment of gamma radiation exposure of beach sands in highly touristic area associated with plutonic rock of the Atticocycladic zone (Greece) // Journal of Environmental Radioactivity. 2016. V. 162–163. P. 235–243.

**С.В. Грехов**

МАОУ СОШ № 1, г. Кушва,  
sergeigreh@mail.ru

### **Предварительные результаты экспериментального сверления отверстий малого диаметра в минералах разной твердости (по материалам каменных бус железного века и средневековья)**

Характеристике бус с различных археологических памятников, а также составлению типологий и классификаций бус посвящено большое количество научных публикаций. И это понятно: бусы – важный артефакт, позволяющий археологам получить ценную информацию об исследуемом объекте.

Но работ, касающихся технологии изготовления бус (каменных) и конкретно сверления отверстий малого диаметра в них, по мнению автора, недостаточно. Возможно, это связано с тем, что памятников с находками бусин разных стадий производства и необходимых для этого производства инструментов не так много. К тому же и сам процесс реконструкции сверления достаточно трудоёмок. Нам известны лишь несколько исследований, в которых реконструируется примерный технологический процесс производства бус, начиная с эпохи верхнего палеолита и до средневековья.

Так, в работе, посвященной анализу бусин из серпентинита с позднепалеолитической стоянки Малтат, реконструирована технологическая цепочка их изготовления. Первый этап состоял из уплощения заготовки с двух сторон с помощью крупнозернистого абразива, далее следовала расточка по торцу, с формированием округлой в плане заготовки, и третьим этапом являлось двустороннее скоростное сверление [Волков и др., 2014].

С.А. Семенов [1968] пишет, что ювелирное цилиндрическое сверление, при котором длина канала превосходила его диаметр в десятки раз, было достигнуто в финале неолита [Семенов, 1968]. На поселении п-ова Песчаный в Приморье, раскопанном А.П. Окладниковым, найдены зеленокаменные бусы (пронизки), сверленные с двух сторон, где встречные каналы не всегда совпадали. Абразивом служил тонкий песок, а сверлом – мягкий материал (шифер), в тело которого врезались частицы песка, тем самым превращая его в абразивное сверло. Сверление могло выполняться на простейшем горизонтальном станке [Семенов, 1968].

Е.В. Сидоренко, исследуя материалы с памятников Лидовской культуры эпохи палеометалла в Приморье, представляет более информативное описание технологии производства каменных бус из опала. Вначале снималась желвачная корка и оформлялся общий контур бусины. Затем поверхность шлифовалась для придания окончательной формы. Причем на бусинах с поселения Ветроудй известны заготовки бусин, где торец вначале оформлялся в виде пирамидки, возможно, для фиксации в неподвижном положении на время обработки. Заключительным этапом являлось изготовление встречным сверлением отверстия. Сверление отверстия и дополнительная его обработка, возможно, производились трубчатым сверлом, так как обломки бусин имеют ровные цилиндрические каналы [Сидоренко, 2014].

На территории Горного Алтая в гунно-сарматское время драгоценные и полудрагоценные камни применялись для изготовления бусин. По мнению Е.А. Константиновой, «в технологической последовательности первоначально естественные кристаллы разбивали на небольшие куски. Затем подходящим кусочкам придавали нужную форму, по возможности срезая лишнее. Шлифовали поверхность до полной гладкости. Просверливание могло вестись либо в одном направлении, либо с двух противоположных сторон. В среднем, диаметр сверла составлял около 1 мм. Некоторые бусины и подвески из сердолика или янтаря на своей поверхности имели отчетливые следы работы лезвийным орудием вокруг сквозного отверстия» [Константинова, 2014].

А. Лукас, исследуя ремесленное производство в Древнем Египте, посвятил одну из глав своей книги вопросам изготовления бус, в которой частично рассматривается проблема изготовления отверстий [Лукас, 1958].

О.В. Анিকেева и Л.Т. Яблонский, исследуя ювелирные украшения из погребения 2 кургана 1 могильника Филлиповка-1, основываясь, в том числе, на технологии производства выделяют три типа сердоликовых бус. К первому типу они относят так называемые «рубленные» бусы, «изготовленные по традиционной индийской технологии: удлиненная заготовка камня длиной 4–6 см сверлилась алмазным и/или каменным сверлами, после чего грубым шлифованием ей придавалась цилиндрическая форма, далее она разрезалась на отдельные бусины, форма которых доводилась тонкой шлифовкой и полировкой». Ко второму типу относится группа бус-пронизей, преобладающая в браслетах. «Для них характерны двустороннее сверление металлической трубкой и/или металлическим стержнем, шлифованные и полированные торцевые грани; на краях входных отверстий видны следы вхождения сверла. На двух бусинах одно из отверстий просверлено алмазным сверлом». К третьему типу авторами отнесена «бусина-пронизь из индийского сердолика, изготовленная кустарным способом и примитивно копирующая данную форму. Просверлена с двух сторон металлическим стержнем, отверстия некоаксиальны» [Аникеева, Яблонский, 2019].

Большой интерес здесь представляет и описание О.В. Анিকেевой и Л.Т. Яблонского комплексов из двух женских погребений могильника Филлиповка 1. Так, в одном комплексе найдены 8 железных стержней, служивших бурами для сверления камня и серповидный резец, возможно, применявшийся для распила каких-либо предметов. Во втором комплексе также обнаружены железные штырки и трехлопастной бронзовый втульчатый наконечник, который мог использоваться для надсверливания отверстий. Помимо этого, в обнаруженных комплексах присутствуют и другие предметы, необходимые для изготовления бус [Аникеева, Яблонский, 2018].

Г.Г. Леммлейн, анализируя находки бус с Кавказа, выделяет разные типы отверстий, даёт описание основных операций по изготовлению бусин и, в том числе, техники их сверления. Изготовление бусины состоит из следующих операций: получение заготовки путем обкалывания, сверление отверстия, шлифовка для придания окончательной формы, полировка. Сверление может занимать любое из последних трех мест. При этом сверлению

могла предшествовать подготовительная операция, для предотвращения соскальзывания сверла в начале работы. Она могла заключаться в шлифовании заготовки с одной стороны, надрезе или надсверливании будущего места сверления специальным инструментом [Леммлейн, 1947]. Интересно отметить, что Г.Г. Леммлейн выделяет различные сверла: «сверло, заправленное на конце одним или двумя твердыми камнями (корунд, алмаз); сплошной стержень, штифт, проволока из металла; полая трубочка, режущая как и стержень, абразивным порошком, затравленным на рабочей поверхности сверла» [Леммлейн, 1947].

Таким образом, сделав небольшой историографический обзор, мы видим, что непосредственно изучением сверления отверстий малого диаметра исследователи почти не занимались или же занимались, но больше теоретически.

Автором была проведена серия экспериментов с целью получения отверстий малого диаметра в минералах разной твердости. Перед тем как сверлить возникло много вопросов. Какой станок использовать для сверления? Как крепить заготовку и нужно ли это делать? Из какого материала должны быть сверла? Каким абразивом пользоваться? Как сделать предварительное углубление в заготовке, чтобы сверло не «ходило».

В качестве основного станка был изготовлен видоизмененный с горизонтального на вертикальный станок с лучковым приводом. Он похож на тот, что использовал С.А. Семенов для сверления цилиндрических каменных пронизок (рис., 1). Дополнительно использовался дисковый сверлильный станок. Современные ювелиры при сверлении отверстий в бусинах держат заготовку непосредственно в руке, поэтому и автор делал также. Сверлами послужили медная и железная проволока разного диаметра (рис., 2), а абразивом речной песок и раздробленный в порошок наждак.

Первые эксперименты проводились на мягком минерале серпентините (твердость от 1 до 5.5 единиц по шкале Мооса). Прямоугольная заготовка размером  $18 \times 9 \times 6$  мм сверлилась при помощи медной проволоки диаметром 2.8 мм и речного песка. Сверление осуществлялось на вертикальном станке с лучковым приводом. Давление заготовкой на сверло осуществлялось сверху вниз. В начале сверления на заготовке острым кусочком меди было проделано небольшое углубление. Далее речной песок смачивался водой и наносился на заготовку. Готовое отверстие односторонним сверлением было получено через 55 мин. (рис., 3).

Затем на кусочке серпентинита неправильной формы размером  $22 \times 11 \times 4.5$  мм встречным сверлением было изготовлено отверстие без использования абразива (рис., 1, 3, 2). Перед началом сверления медной пластинкой были сделаны две канавки для создания точки начала работы. В качестве сверла использовалась медная проволока диаметром 2.8 мм. Давление заготовкой на сверло осуществлялось снизу вверх. Эксперимент показал, что отверстие в относительно мягком минерале можно сделать металлическим сверлом и без абразива.

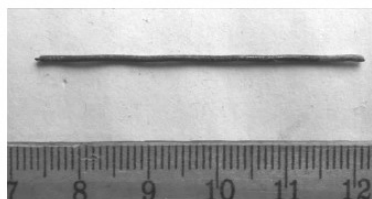
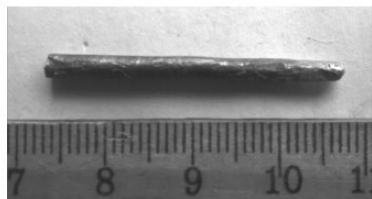
Попытка просверлить серпентинитовую заготовку с помощью железной проволоки диаметром 1 мм и наждачным порошком в качестве абразива также оказалась успешной. Квадратный кусочек серпентинита размером  $9 \times 8$  мм был просверлен встречным сверлением за 1 час 24 мин. Стоит отметить, что в данном случае использовался дисковый станок.

Далее эксперименты проводились на более твердых и вязких минералах. Сверление прямоугольного кусочка лазурита размером  $28 \times 9 \times 8$  мм осуществлялось при помощи вертикального станка с лучковым приводом и дискового станка. Использовались медные и железные сверла. Абразивом стал наждачный порошок. Первоначально, достаточно трудно было сделать углубление, поэтому для создания канавки использовался надфиль. Отверстие сделать не удалось. За 2 ч. работы глубина отверстия приблизительно составила 1 мм (рис., 1, 3, 4).

Попытка сделать в кристалле горного хрусталя небольшое углубление для дальнейшего рассверливания не удалась. По опыту сверления отверстий большого диаметра из-



1



2



3

Рис. Станок для сверления каменных бус (1), медное и железное сверла (2) и сверленные заготовки (3) (1, 2, 3 – серпентинит, 4 – лазурит).

вестно, что в начале сверления необходимо зафиксировать заготовку в деревянном фиксаторе с отверстием, чтобы сверло не «ездило» по заготовке. В дальнейшем еще один минерал, использованный в нашем эксперименте – розовый кварц был закреплен в маленький деревянный фиксатор, на котором имелось отверстие под сверло диаметром 2 мм. Но даже с учетом этого, а также использования наждачного порошка в качестве абразива, за полчаса сверления вертикальным станком на заготовке фактически не было обнаружено никаких следов углубления.

Таким образом, сверление более твердых минералов оказалось автору пока не под силу. Однако изучение литературы по теме и эксперименты дали определенный опыт и по-

казали, что перспективы дальнейшего изучения проблемы изготовления отверстий малого диаметра в каменных бусах, безусловно, есть. К примеру, известно, что в Каирском музее хранится партия бисера эпохи Среднего царства, сделанных из сердолика, лазурита и бирюзы с диаметром отверстий от 0.58 до 0.64 мм [Лукас, 1958]. Каким образом древним мастерам удалось сделать такие маленькие отверстия?

Первые результаты экспериментов позволили отметить, что еще не совсем ясно, как и чем в твердых минералах делали начальное углубление для предотвращения соскальзывания сверла. Также осталась невыполненной задача по сверлению твердых минералов. В дальнейшем, автор планирует продолжить эксперименты.

## Литература

*Аникеева О.В., Яблонский Л.Т.* Кустарное ювелирное ремесло у ранних кочевников Южного Урала // XXI Уральское археологическое совещание, посвященное 85-летию со дня рождения Г. И. Матвеевой и 70-летию со дня рождения И. Б. Васильева. Мат. Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Самара: Изд-во СГСПУ, 2018. С. 189–193.

*Аникеева О.В., Яблонский Л.Т.* Техника изготовления ювелирных украшений из погребения 2 кургана 1 могильника Филипповка-1 и вероятные центры изготовления // УАВ. 2019. Вып. 19. С. 25–38.

*Волков П.В., Лбова Л.В., Акимова Е.В., Махлаева Ю.М.* Технологические особенности изготовления бусин финальнопалеолитической стоянки Малтат (Дербинский археологический район, Красноярское водохранилище) // Вестник Новосиб. гос. ун-та. Серия: История, филология. 2014. Т. 13. Вып. 5: Археология и этнография. С. 101–107.

*Константинова Е.А.* Ювелирное дело населения Горного Алтая гунно-сарматского времени // Известия АлтГУ. 2014. №4 (84). [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/yuvelirnoe-delo-naseleniya-gornogo-altaya-gunno-sarmatskogo-vremeni> (дата обращения: 10.08.2020).

*Леммлейн Г.Г.* Техника сверления каменных бус из раскопок на Кавказе // КСИИМК. Вып. XVIII. М.-Л.: 1947. С. 22–30.

*Лукас А.* Материалы и ремесленные производства Древнего Египта. М.: Издательство иностранной литературы, 1958. 407 с.

*Семенов С.А.* Развитие техники в каменном веке. Л.: Наука, 1968. 362 с.

*Сидоренко Е.В.* Технология изготовления каменных бус в лидовской культуре эпохи палеометалла Приморья // Россия и АТР. 2014. №3 (85). [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-izgotovleniya-kamennyh-bus-v-lidovskoy-kulture-pohi-paleometalla-primorya> (дата обращения: 10.08.2020).

**В.В. Терехина**

*Музей антропологии и этнографии РАН им. Петра Великого (Кунсткамера),  
г. Санкт-Петербург, terehinavera@mail.ru*

### **Каменные ножи эскимосов из собрания Музея антропологии и этнографии имени Петра Великого (Кунсткамера) РАН (МАЭ) (предварительный обзор)**

В Музее антропологии и этнографии имени Петра Великого (Кунсткамера) Российской академии наук (МАЭ) особое место занимает собрание предметов по этнографии и археологии коренного населения Северной Америки: Аляски и Гренландии, а также Вос-