

А. Ф. Бушмакин, А. Д. Таиров

ГРАНАТ ИЗ МОГИЛЬНИКА СОЛОНЧАНКА I (ЮЖНЫЙ УРАЛ)

A. PH. BUSHMAKIN, A. D. TAIROV. GARNET FROM
DECORATION ON QUIVER FROM SOLONCHANKA I
BURIAL MOUNDS

Studied garnet was obtained from decoration on quiver from one of a series of Solonchank burial mounds (V-VI A.D., Kvarakenskii region of the Orenburg district). Garnet belongs to pyrope-almandine series. Results of microprobe analysis, density, refractive index, data about mineral inclusions are given. It is suggested that garnet was mined in placer deposit of India or any neighbour (with it) countries.

Комплекс Солончанка I находится на левом берегу р. Суундук, к югу от села Аландского Кваркенского района Оренбургской области. Он состоит из трех небольших каменных курганов, расположенных на линии север-юг. От крайних курганов на юго-восток отходят дугообразные земляные валы длиной около 200 м.

При раскопках летом 1993 года южного кургана под каменной насыпью был обнаружен костяк лошади, лежавшей на боку с вытянутыми ногами. К северу от костяка встречены следы кострища (угольки, пережженные кости), в пределах которого найдены остатки колчана с железными наконечниками стрел разных типов. Колчан был изготовлен, вероятно, из бересты. Его дно и стенки обиты тонкими бронзовыми полосками с помощью бронзовых же гвоздиков. Нижняя часть украшена накладной пластиной из низкопробного золота с гранатовыми вставками (рис. 1). Из них два камня, видимо, утерянные, в свое время были заменены стеклами. Гранатовые вставки имеют вид неправильных кабошонов и вишнево-красный цвет,

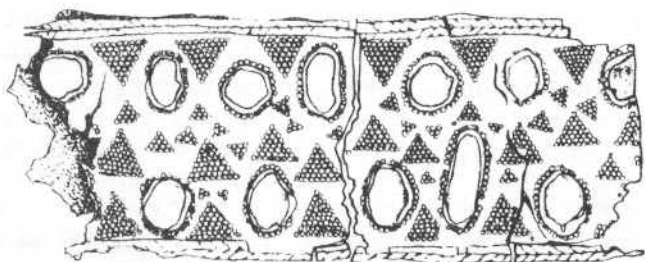


Рис. 1. Фрагмент накладной пластины с гранатовыми вставками с колчана. Нат. вел.

кроме одной красновато-коричневой. Пространство между ними заполнено треугольниками, выполненными в технике зерни, продольные стороны пластины орнаментованы тисненой плетенкой. Пластина в древности была разрезана поперек (срез прошел через одно из гнезд камня), второе окончание ее оплавлено.

Помимо колчана в кострище найдены бронзовые и серебряные фрагменты уздечки, бронзовый котел, накладки на ремни с сердоликом, опалом, халцедоном, золотые обкладки луки седла с тисненым орнаментом, деревянные фигурки лошади, обтянутые золотой и серебряной фольгой, и ряд других предметов. Обнаруженный в данном кургане инвентарь позволяет датировать комплекс Солончанка IV—VI в. в. н. э.

Две гранатовые вставки, находившиеся в почве рядом с пластиной были изучены детально. Первая из них (образец 1) примерно треугольной формы, имеет размеры 7.1 x 7.0 x 3.7 мм, вес 0.372 г (1.86 карата), объем 0.095 см³. Вторая (образец 2) вытянута, размеры ее 8.1 x 4.9 x 3.8мм, вес 0.306 г (1.53 карата), объем 0.079 см³. На обоих камнях большую часть поверхности покрывала тонкая бугристая коричневая корочка гидроксидов железа (акаганеита с примесью гетита), образовавшаяся уже в кургане. Наслоения гидроксидов железа легко удаляются механическим путем. Очищенные от них вставки, положенные на белую бумагу, на сильном солнечном свете красновато-черные, почти не прозрачные, с ярким вишнево-красным «горящим» пятном. На просвет на белом фоне они прозрачные буровато-вишнево-красные, причем второй камень окра-

шен слабее и буроватый оттенок у него заметнее. В воде цвет обоих образцов намного бледнее, чем на воздухе, а буроватая составляющая усиливается. В монохроматическом синем свете не прозрачны. В ультрафиолетовом свете ($\lambda=365\text{нм}$) не люминесцируют, становятся черными. Блеск вставок матовый до стеклянного, разный на верхней и нижней частях кабошонов из-за неодинаковой их обработки, которая подробнее будет охарактеризована ниже.

Гранат вставок на пластине колчана имеет стеклянный блеск, твердость 7,5, не магнитен. Помещенный на яркое солнце или нагретый другим способом, начинает притягивать тонкие шерстяные волокна. Это свойство ограненного драгоценного граната отмечено еще в древности [1]. В поляризованном свете оптически изотропен, за исключением областей, прилегающих к некоторым минеральным включениям.

Химический состав, значения плотности, показателей преломления и размеры элементарной ячейки приведены в таблице.

Состав, величина и форма включений в исследованных образцах не одинаковы. Для первого характерны пустотки: пузырьки и особенно многочисленные параллельно ориентированные тонкие, не более 0,2 мм длиной, своеобразные трубочки, образующие несколько систем, расположенных под углом около 70° друг к другу (угол между гранями октаэдра). Встречено также несколько округлых прозрачных анизотропных включений величиной около 0,05 мм, окруженных короткими трещинами и ореолами более темной окраски граната, имеющими иногда четкие и почти прямолинейные очертания. Анизотропия граната около таких включений проявляется или в виде сплошных пятен, или в виде крестов, меняющих форму при повороте столика микроскопа. Изредка встречаются пластинчатые гексагонального облика мельчайшие (тысячные доли мм) анизотропные прозрачные кристаллы, лежащие в одной плоскости с трубчатыми газовой-жидкими включениями.

Во втором кабошоне видны многочисленные черные включения, содержание которых, по визуальной оценке, составляет 5—10 % объема камня. Черный минерал представлен прекрасно образованными кристаллами величиной 0,02—0,7 мм, реже округлыми, каплевидными выделениями. Кристаллы таблитчатые, часто призматические. Рассе-

янные в массе вставки, они ориентированы субпараллельно, с отклонением обычно не более нескольких градусов и фиксируют, видимо, элемент текстуры породы, вмещающей гранат. Мелкие призматические и самые мелкие таблитчатые индивиды просвечивают коричневым, анизотропны, причем первые с прямым погасанием. Некоторые черные включения выходят на поверхность кабошона и в этом случае имеют темно-серый цвет и полуметаллический блеск. Их средняя твердость микровдавливания при нагрузке 100 г равна 978 кг/мм² и близка микротвердости рутила. Около отпечатка алмазной пирамидки видны трещины спайности под углом 90°. На энергодисперсионном

Таблица
Состав и свойства граната с пластины колчана

Компоненты	Номер образца	
	1	2
SiO ₂	38.07	38.61
Al ₂ O ₃	22.51	23.03
FeO	22.62	21.72
MnO	0.99	0.51
MgO	11.98	15.25
CaO	3.83	0.88
Сумма	100.00	100.00
a ₀ , Å	11.496	11.486
Альмандин	47.8	43.3
Пироп	45.2	54.2
Спессартин	2.0	0.3
Ca-компонент	5.0	2.2
f	65.4	58.8
d, г/см ³	3.92	3.89
n	1.778	1.772

Примечание. Химические анализы выполнены Л. А. Паутовым на рентгеновском микроанализаторе SEM 535. Приведены средние значения из двух определений, мас. %. Железистость вычислена по формуле

$$f = \frac{\text{FeO}}{\text{FeO} + \text{MgO}} \cdot 100\%$$

Плотность определена пикнометрически; для второго образца, содержащего включения рутила, истинная величина плотности граната должна быть несколько меньше. Показатели преломления измерены на геммологическом рефрактометре. Размеры элементарной ячейки определены, исходя из состава, по диаграмме системы пироп-спессартин-альмандин [2].

спектре присутствуют только пики титана и редко слабые пики железа. По этим признакам черные включения в гранате могут быть отнесены к рутилу. Кроме него в данном образце находится большое количество округлых газожидких включений и вытянутых кристаллов длиной до 0.04 мм, с высоким двупреломлением. Гранат около них изотропен.

По химическому составу и свойствам (табл.) первый образец оказался пироп-альмандином, второй альмандин-пиропом, с близкими количествами обеих составляющих и низким содержанием кальция. По данным Н. В. Соболева [11], гранаты такого промежуточного состава характерны для пород гранулитовой фации метаморфизма, причем концентрация кальциевого компонента минимальна в гранате лейкократовых гранулитов и чарнокитов.

Гранатовые вставки обработаны в виде неправильных кабошонов с максимальным сохранением природной формы камней (рис. 2). Нижняя и верхняя поверхности исследованных вставок выпуклые, причем кривизна нижней части значительно меньше, нежели верхней, ребра между ними четкие и острые. Такая огранка называется двойным (выпуклым) кабошоном. На поверхности камней присутствуют несколько типов однородной шероховатости, свидетельствующие о применении абразивных порошков разной крупности. Шлифовку граната вели на вращающихся кругах; доказательством этого служат видимые на вставках ровные площадки с хорошо выраженными, хотя и округлыми ребрами. Появление таких площадок маловероятно при примитивной ручной огранке на неподвижных абразивных материалах.

У первого кабошона верхняя часть, а у второго центр нижней приполированы. На полированной поверхности и только на ней видны прямолинейные риски длиной не более 1 мм. О способе полировки можно сказать, что здесь не был использован очень производительный прием массовой обработки шлифованных камней, заключающийся в продолжительном встряхивании их в кожаном мешочке с обрезками кожи или опилками и тончайшим абразивом. Изобретен он незадолго до Бируни [5], жившего

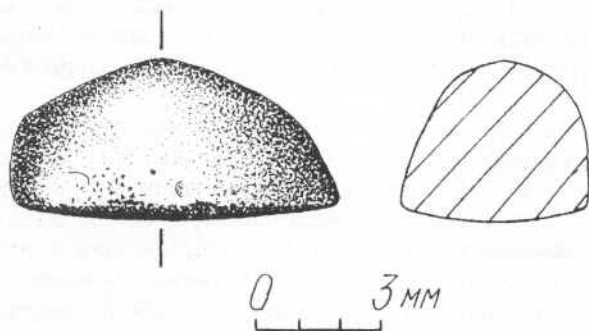


Рис. 2. Вид кабошона сбоку и его поперечное сечение.

в IX—X вв. н э. Острые ребра между верхней и нижней частями кабошона, прямолинейные царапины на их поверхности указывают на применение специального полировальника, например, вращающегося деревянного валика, обычно использовавшегося на Востоке при огранке самоцветов мягче корунда [5].

Разный характер обработки верха и низа кабошонов обусловлен стремлением древних ювелиров усилить их игру. Темноокрашенные прозрачные камни было принято располагать так, чтобы свет в них попадал через лучше обработанную поверхность. При этом он полнее отражается от другой стороны, что приводит к более сильному свечению камня [10]. Возможно, здесь принимался во внимание также эффект увеличения блеска вставок при помещении их на хорошо отражающей свет металлической подложке.

Кроме пластины колчана гранат установлен также в бронзовой накладке на ремень сбруи. Прозрачный вишнево-красный камень огранен в виде слабовыпуклой прямоугольной пластинки размером 11.7x5.8 мм при толщине около 2 мм. Верхняя и нижняя ее стороны отполированы. Гранатовую вставку пересекает трещина, часть которой существовала еще до обработки камня. Окончательно вставка раскололась уже будучи полированной, скорее всего под действием нагрева в костре. Цвет, прозрачность, блеск, твердость и характер обработки граната в бронзовой накладке близки описанным для кабошонов с колчана.

Анализ особенностей изготовления вставок приводит к заключению, что гранатовые зерна были огранены в местах с хорошо развитой техникой и высокой культурой об-

работки камня. Сведения, приведенные выше, дают возможность сделать предположения об источнике граната, месте его огранки и изготовления золотого украшения колчана.

Материал для вставок на колчане был взят из россыпного месторождения. Об этом говорят высокое качество гранатовых зерен (отсутствие крупных трещин и включений), форма, несущая признаки окатывания, и остатки мелкораквинчатой поверхности, характерной для альмандина из аллювиальных отложений [4]. Таким образом, описываемый гранат извлечен не позднее V в.н.э. из россыпи, расположенной в районе развития пород гранулитовой фации метаморфизма.

Из пяти основных областей добычи камня в древности, выделенных А. Е. Ферсманом [12], этим условиям соответствует регион, объединяющий Индию, Цейлон (Шри Ланка), Сиам (Таиланд) и Бирму, причем первые две страны своими самоцветами были хорошо известны еще во времена Плиния [1]. Значительную территорию Индостанского полуострова, особенно на юге, и преобладающую часть соседнего Цейлона занимают докембрийские метаморфические породы Индийского кристаллического щита, представленные здесь в основном гранулитами [6, 15]. В этой части Индии издавна добывали драгоценные камни из россыпных месторождений, большое количество которых сосредоточено в штате Мадрас [14]. На Цейлоне ювелирный материал содержится в речном аллювии глубоких долин в пласте слабоокатанного щебня [8], где сохранились только хорошие целые зерна самоцветов [9]. В Бирме, в районе распространения магокской свиты, состоящей из сильно метаморфизованных парагнейсов, гранулитов и мраморов, разрабатываются с глубокой древности вторичные гранатсодержащие месторождения.

Наиболее вероятно, что гранат на колчане так или иначе связан с Индией, которая, по словам Плиния, выменивала некоторые отсутствующие у нее металлы на свои драгоценные камни и жемчуг. Кроме того, через Индию шло перемещение самоцветов, добытых в соседних с ней странах. Недаром в античные времена все камни, поступающие с Востока через Красное море и Египет, считались индийскими [5]. Проникновение в большом количестве восточных камней в страны Среднеземноморья началось, по мнению А. Е. Ферсмана [12], в первом веке н. э.

Гранат, используемый в украшениях, указывается и в иных, более близких к месту находки колчана странах, например, в Иране (район Мешхеда) или в Афганистане, где восточнее Кабула с древних времен эксплуатировалось месторождение рубинов, шпинели, гранатов и сапфиров [7]. Однако эти источники, в том числе европейские и сибирские, или открыты позднее V в.н.э., или не связаны с гранулитами, или то и другое. По тем же причинам маловероятно происхождение граната вставок на пластине из россыпи на Урале.

Также сомнительно, что гранатовые вставки были изготовлены уральскими кочевниками. Г. Г. Леммлейн [5] считает: «Тонкая, весьма специализированная техника обработки камня, требующая разнообразных, подчас привозимых издалека материалов, по-видимому, могла зародиться, развиваться и существовать только в условиях городской культуры, в обществах с глубоко прошедшей имущественной дифференциацией и четко организованной рыночной системой обмена продуктов ремесленного труда на продукты земледелия». Таких условий на Урале в первой половине первого тысячелетия н.э., как известно, еще не было. Однако в это время существовали центры обработки драгоценного камня в Индии и других странах Азии, например, в Иране, где широко использовались привозные самоцветы [1]. М. Б. Чистякова, изучавшая драгоценные камни в эрмитажном собрании ювелирных изделий Востока [13], отмечает, что нахождение граната среди красных камней (рубина, шпинели) на иранских предметах — обычное явление, и эти самоцветы индийские.

На Иран, как возможное место изготовления золотой пластины с гранатовыми кабошонами, указывает ее сходство с приведенной в книге А. А. Иванова и др. [3] на стр. 57, 58 фотографией иранской золотой пряжки пояса, украшенной сердоликовой геммой и гранатовыми вставками, по форме, размеру и цвету весьма напоминающими камни пластины колчана. Пряжка между кабошонами также украшена треугольниками из зерни. По характерному изображению на гемме и стилю отделки с применением зерни этот поясной набор датирован II — III в.в.н.э.

Подводя итог, можно предположить такую цепочку основных этапов истории гранатовых вставок на пластине с колчана из могильника Солончанка I. Камни добыты из россыпей Индии или Цейлона, Бирмы, Таиланда. Через

индийский центр торговли самоцветами они попали в Иран, где обработаны и вставлены в золотую пластину, украшавшую колчан. И, наконец, вместе с ним перевезены в степи Южного Урала, где, после смерти владельца, были погребены в кургане. находка в могильнике V—VI вв.н.э. драгоценных камней не уральского происхождения служит доказательством существования во времена, предшествующие захоронению, связей населения южноуральских степей с другими, подчас далекими территориями.

Авторы выражают признательность Л. А. Паутову за проведение химического анализа граната, Л. Е. Серковой за помощь в измерении показателей преломления и А. И. Беляковскому за консультации.

Литература

1. Бируни. Собрание сведений для познания драгоценностей (минералогия). М.:Изд-во АН СССР, 1963.
2. Гиллер Я. Л. К рентгеновской диагностике гранатов. // Рентгенография минерального сырья. Вып. 1. М.: Госгеолтехиздат, 1962, с. 79—96.
3. Иванов А. А., Луконин В. Г., Смесова Л. С. Ювелирные изделия Востока: Древний, средневековый периоды. М.: Искусство, 1984.
4. Кухаренко А. А. Минералогия россыпей. М.: Госгеолтехиздат, 1961.
5. Леммлейн Г. Г. Минералогические сведения, сообщаемые в трактате Бируни. В кн.: Абу Райхан Бируни. Собрание сведений для познания драгоценностей (минералогия). М.: Изд-во АН СССР, 1963, с. 292—402.
6. Метаморфические комплексы Азии. Новосибирск: Наука, 1977.
7. Минеральные ресурсы зарубежных стран. Вып. 15. Минеральные ресурсы Ирана и Афганистана. М., 1949.
8. Минеральные ресурсы зарубежных стран. Вып. 17. Минеральные ресурсы Индии, Пакистана, Бирмы, Цейлона, Вьетнама, Камбоджи и Лаоса. М., 1950.
9. Петров В. П. Рассказы о драгоценных камнях. М.: Наука, 1985.
10. Смит Г. Драгоценные камни. М.: Мир, 1984.

11. *Соболев Н. В.* Парагенетические типы гранатов. М.: Наука, 1964.
12. *Ферсман А. Е.* Очерки по истории камня. Т.II. М.: Изд-во АН СССР, 1961.
13. *Чистякова М. Б.* Ювелирные камни индийских и иранских изделий собрания Государственного Эрмитажа. В кн.: Иванов А. А. и др. Ювелирные изделия Востока: Древний, средневековый периоды. М.: Искусство, 1984, с. 44—52.
14. *Krishnan M. S.* Mineral resources of Madras. - Memoirs of the Geological Survey of India, v. 80, 1950.
15. *Krishnan M. S.* Geology of India and Burma. 1960.