

И.А. Блинов¹, М.Н. Анкушев¹, М.Н. Сдыков², Я.А. Лукпанова²

*1 – Институт Минералогии УрО РАН, г. Миасс
ivan_a_blinov@mail.ru*

*2 – Западно-Казахстанский областной центр истории и археологии
управления культуры, архивов и документации акимата ЗКО,
г. Уральск, Казахстан*

Состав золотых изделий могильника Таксай I (Западный Казахстан)

Курганный комплекс Таксай I расположен в 8 км южнее поселка Долинное Теректинского района Западно-Казахстанской области, на присыртовом уступе с равнинным рельефом. Комплекс находится в 2 км севернее железнодорожного разъезда Таксай и состоит из 6 курганов. Нами исследованы предметы кургана № 6, который подвергался ежегодной распашке. Курган № 6 датируется к. VI – нач. V вв. до н.э. и относится к раннесарматскому периоду. Погребение, предположительно, принадлежало жрице. В кургане обнаружены главным образом золотые и бронзовые предметы, а также железные псалии конской упряжи (раскопки Лукпановой Я.А. 2012 г.)

Изучение металлических изделий проводилось рентгенофлуоресцентным анализом (прибор INNOV-α-400). Особенности данного прибора являются его портативность, проведение анализа без разрушения вещества, определение широкого спектра элементов. Другой особенностью является то, что анализ проводится на поверхности предметов, из-за чего технологическое покрытие (лужение) или патина мешают и(или) оказывают большее влияние на результат анализа, искажая данные о со-

ставе предмета. Предмет должен полностью закрывать окно анализатора прибора и ровно располагаться перед ним, т.е. иметь слабый рельеф. Чувствительность прибора составляет 0.1–0.3 %.

Всего исследовано 91 золотое изделие. Среди изделий выделяется несколько предметов серийного производства – бляшки и бусины, шарики, подвески различной формы и размеров (табл.). Выделяется несколько однотипных по назначению изделий — накладки на сосуды разной формы и обкладки-держатели зубов хищных зверей, всего 9 типов изделий (рис.). Несколько крупных единичных объектов (№ 10–14) представлены гривнами, браслетами, височными кольцами, бронзовым зеркалом с покрытием из золотой фольги.

1. *Бляшки массивные в виде двух бараньих голов* (БКМ 9241/13). Проведено по 1–3 анализа с каждого предмета. Всего 26 предметов. Предметы содержат, %: Au 83–86, Ag 10.5–11.5, Cu 2.6–3.1. Во внутренней части бляшек видны застывшие капли припоя, представленного сплавом состава Au-Ag-Cu с высоким содержанием Ag.

2. *Бляшки крупные квадратные* с четырьмя головами грифонов, образующих свастику противосолонь (БКМ 9241/15). Всего 16 предметов, по каждому проведено 1–2 анализа. По составу предметы можно разделить на 2 группы: с содержанием Au 86–88 %, Ag 10–10.5 %, Cu 2.5–2.6 % (6 предметов) и с содержанием Au 89–91 %, Ag 6.5–10.5 %, Cu не выявлено (10 предметов).

3. *Бляшки малые квадратные* с четырьмя головами грифонов, образующих свастику (БКМ 9241/16). Всего 30 изделий, проведено по одному анализу с каждого изделия. Среди составов металлов выделяется две группы: Au 91–92 %, Ag 5.0–5.5 %, Cu около 2.5 % (15 изделий) и Au 96–98 %, Ag 1.2–3.1 %, Cu не выявлено (15 изделий).

4. *Бляшки нашивные* (БКМ №9241/14). Всего 7 изделий. Проведено по 3 анализа с каждой. Все бляшки состоят из металла сходного по составу, %: Au 86–88.5, Ag 9.5–10.2, Cu 2.5.

5. *Бляшки нашивные* (БКМ 9241/7). Всего 4 изделия. Две из них целые, два разломаны на две и на три части. С каждой бляшки выполнено по 2–3 анализа. Три бляшки представлены одинаковым металлом, имеющим состав Au 96–96.5 %, Ag 2.9 %, Cu не выявлено. В одной бляшке состав в двух анализах такой же, в одном содержит, %: Au 95, Ag 2.1, Cu 2.6, что в среднем характеризует предмет Au 96.5, Ag 2.2, Cu 0.9.

6. *Бусины золотые*. Всего три изделия. Проведено по 3 анализа. Две бусины имеют идентичный состав, %: Au 90–91, Ag 5.7–5.8, Cu 2.6–2.7. Одна бусина – Au 93.4 %, Ag 6.2, Cu не выявлено.

7. *Шарики с насечками* (БКМ 9241/4). Всего 8 изделий. Проведено по 2 анализа с каждого. Одна бусина с простыми насечками Au 93.5 %, Ag 6.2 %, Cu не выявлено. Семь бусин с орнаментом – проволочными косичками, %: Au 91–91.5, Ag 5.7–6.0, Cu 2.5–2.8.

8. *Накладки на деревянный сосуд* (БКМ 9241/3). Проведено по 2 анализа с каждой обкладки. Металл изделий можно разделить на 3 типа: 1 тип (накладка 2 – волнистая, цельная), содержание Au 89.4 %, Ag 8.0 %, Cu 2.6 %; 2 тип (накладки 3 и 5), содержание Au 85.5–86.0 %, Ag 10.5–11.5 %, Cu 2.7–2.8 %; 3 тип (накладки 1 и 6), содержание Au 75–76 %, Ag 20–21.5 %, Cu 2.9–3.0 %.

9. *Подвески с клыками и зубами* (БКМ 9241/5, БКМ 9241/6, БКМ 9241/9, БКМ 9241/12 и без номеров). Всего исследовано 10 изделий по 1–4 анализа с каждого.

Состав золотых изделий памятника Таксай I (мас. %)

№ п.п.	Номер образца	n	Au	Ag	Cu	Сумма	Тип предмета
1	БКМ 9241/13	3	85.5	10.9	2.8	99.3	Бляшки массивные в виде двух голов барана 1
2	то же	2	85.3	11.1	2.8	99.2	то же № 2
3	то же	2	85.5	11.3	2.8	99.6	то же № 3
4	то же	2	86.0	10.9	2.8	99.6	то же № 4
5	то же	2	85.4	11.1	2.8	99.4	то же № 5
6	то же	2	85.5	10.9	2.8	99.2	то же № 6
7	то же	2	85.6	10.8	2.7	99.1	то же № 7
8	то же	2	85.4	11.2	2.8	99.5	то же № 8
9	то же	2	85.4	11.1	2.8	99.4	то же № 9
10	то же	2	85.6	10.9	2.7	99.3	то же № 10
11	то же	2	85.3	11.2	2.8	99.4	то же № 11
12	то же	2	85.6	11.1	2.8	99.5	то же № 12
13	то же	2	83.3	13.2	2.8	99.3	то же № 13
14	то же	2	85.4	11.2	2.8	99.4	то же № 14
15	то же	2	85.1	11.1	2.8	99.0	то же № 15
16	то же	2	85.0	11.1	2.8	98.9	то же № 16
17	то же	2	85.3	11.1	2.8	99.3	то же № 17
18	то же	2	85.5	11.3	2.7	99.5	то же № 18
19	то же	2	85.3	11.3	2.8	99.5	то же № 19
20	то же	1	85.5	11.1	2.8	99.4	то же № 20
21	то же	1	85.0	11.2	2.8	99.1	то же № 21
22	то же	1	85.4	10.9	2.8	99.1	то же № 22
23	то же	1	85.6	10.9	2.6	99.1	то же № 23
24	то же	1	86.1	10.7	2.7	99.5	то же № 24
25	то же	1	85.2	11.2	2.7	99.2	то же № 25
26	то же	1	85.6	10.9	2.7	99.2	то же № 26
27	БКМ 9241/15	2	89.7	9.8	-	99.5	Свастичные квадратные бляшки с 4-головками грифонов (крупные) № 1
28	то же	2	93.2	6.6	-	99.8	то же № 2
29	то же	2	88.1	10.1	2.5	100.6	то же № 3
30	то же	1	88.3	10.5	-	98.8	то же № 4
31	то же	1	93.3	6.5	-	99.8	то же № 5
32	то же	1	90.1	9.2	-	99.3	то же № 6
33	то же	1	86.6	10.4	2.5	99.5	то же № 7
34	то же	1	89.5	10.2	-	99.7	то же № 8
35	то же	1	86.2	10.3	2.5	99.0	то же № 9
36	то же	1	89.4	10.2	-	99.6	то же № 10

Продолжение таблицы

№ п.п.	Номер образца	n	Au	Ag	Cu	Сумма	Тип предмета
37	тот же	1	91.5	7.9	-	99.4	то же № 11
38	тот же	1	89.9	9.7	-	99.7	то же № 12
39	тот же	1	86.9	10.0	2.5	99.4	то же № 13
40	тот же	1	85.9	10.3	2.5	98.6	то же № 14
41	тот же	1	89.9	9.7	-	99.6	то же № 15
42	тот же	1	86.8	10.1	2.5	99.4	то же № 16
43	БКОН 9241/16	1	96.5	1.3	-	97.8	Свастичные квадратные бляшки с 4-я головами грифонов (малые) № 1
44	тот же	1	91.4	5.2	2.5	99.1	то же № 2
45	тот же	1	91.8	5.3	2.6	99.7	то же № 3
46	тот же	1	96.6	2.9	-	99.5	то же № 4
47	тот же	1	91.7	5.2	2.5	99.4	то же № 5
48	тот же	1	96.8	2.9	-	99.7	то же № 6
49	тот же	1	91.9	5.1	2.5	99.6	то же № 7
50	тот же	1	97.5	2.2	-	99.7	то же № 8
51	тот же	1	92.0	5.0	2.5	99.5	то же № 9
52	тот же	1	96.2	2.9	-	99.1	то же № 10
53	тот же	1	91.6	5.3	2.5	99.4	то же № 11
54	тот же	1	92.0	5.0	2.5	99.5	то же № 12
55	тот же	1	91.9	5.2	2.5	99.6	то же № 13
56	тот же	1	97.5	1.3	-	98.8	то же № 14
57	тот же	1	91.8	5.1	2.5	99.5	то же № 15
58	тот же	1	96.3	2.9	-	99.2	то же № 16
59	тот же	1	98.1	1.5	-	99.5	то же № 17
60	тот же	1	91.6	5.3	2.6	99.6	то же № 18
61	тот же	1	97.5	1.4	-	98.9	то же № 19
62	тот же	1	96.6	3.0	-	99.6	то же № 20
63	тот же	1	96.5	2.9	-	99.3	то же № 21
64	тот же	1	91.4	5.3	2.5	99.2	то же № 22
65	тот же	1	91.9	5.1	2.6	99.5	то же № 23
66	тот же	1	97.3	2.1	-	99.4	то же № 24
67	тот же	1	91.4	5.2	2.5	99.2	то же № 25
68	тот же	1	91.5	5.3	2.5	99.4	то же № 26
69	тот же	1	91.6	5.3	2.5	99.4	то же № 27
70	тот же	1	97.7	2.1	-	99.8	то же № 28
71	тот же	1	96.4	2.9	-	99.3	то же № 29
72	тот же	1	97.5	2.2	-	99.8	то же № 30
73	БКОН 9241/14	3	88.2	10.2	2.5	100.9	Нашивные бляшки 1
74	тот же	3	86.9	10.0	2.5	99.5	Нашивные бляшки 2

Продолжение таблицы

№ п.п.	Номер образца	n	Au	Ag	Cu	Сумма	Тип предмета
75	тот же	3	88.7	9.6	2.5	100.8	Нашивные бляшки 3
76	тот же	3	88.3	10.0	2.5	100.8	Нашивные бляшки 4
77	тот же	3	87.3	10.0	2.5	99.7	Нашивные бляшки 5
78	тот же	3	87.1	9.8	2.5	99.5	Нашивные бляшки 6
79	тот же	3	88.5	10.1	2.5	101.1	Нашивные бляшки 7
80	БКМ 9241/7	3	96.6	2.2	0.9	99.6	Бляшка нашивная целая 1
81	тот же	3	96.1	2.9	-	99.0	Бляшка нашивная целая 2
82	тот же	2	96.2	2.9	-	99.0	Бляшка нашивная 3, 2 части
83	тот же	3	96.0	2.9	-	98.9	Бляшка нашивная 4, 3 части
84	тот же	3	91.2	5.7	2.7	99.7	Бусина 1
85	тот же	3	93.4	6.2	-	99.5	Бусина 2
86	тот же	3	90.5	5.8	2.6	99.0	Бусина 3
87	БКМ 9241/4	2	93.5	6.2	-	99.6	Шарик (бусина) 1, простые насечки
88	тот же	2	91.1	5.7	2.8	99.6	Насечки с орнаментом (косички)
89	тот же	2	91.5	5.7	2.7	99.8	Шарик (бусина) 3, то же
90	тот же	2	91.3	5.8	2.5	99.7	Шарик (бусина) 4, то же
91	тот же	2	90.9	6.0	2.7	99.6	Шарик (бусина) 5, то же
92	тот же	2	91.5	5.5	2.8	99.7	Шарик (бусина) 6, то же
93	тот же	2	91.2	5.7	2.7	99.6	Шарик (бусина) 7, то же
94	тот же	2	91.3	5.8	2.6	99.7	Шарик (бусина) 8, то же
95	БКМ 9241/3	2	75.2	21.2	3.0	99.4	Накладка 1 (большая)
96	тот же	2	89.4	8.0	2.6	100.0	Накладка 2 (волнистая, цельная)
97	тот же	2	76.0	20.4	2.9	99.3	Накладка 6
98	тот же	2	85.7	11.2	2.8	99.7	Накладка 3
99	тот же	2	86.0	10.7	2.7	99.5	Накладка 5
100	тот же	3	92.7	3.9	2.8	99.4	Подвеска «волчий клык» без зубов
101	тот же	3	94.7	1.1	2.5	98.3	Подвеска «волчий клык» с зубом
102	тот же	2	97.1	1.3	2.5	100.9	Подвеска с зубами
103	тот же	1	96.2	1.0	2.5	99.7	Подвеска с зубами
104	тот же	1	95.3	1.6	2.5	99.4	Подвеска с зубом (маленькая)
105	БКМ 9241/5	2	94.6	1.1	2.6	98.3	Обкладка клыка хищника 1
106	БКМ 9241/6	4	96.8	1.2	2.7	100.7	Обкладка клыка хищника 2
107	БКМ 9241/9	1	97.7	1.3	-	98.9	Обкладка клыка с завитками
108	БКМ 9241/12	2	98.7	1.0	-	99.7	Обкладка зубов 1
109	тот же	3	96.9	1.2	2.5	100.6	Обкладка зубов 2
110	БКМ 9241/18	4	96.5	3.0	-	99.4	Подвеска височная конусообразная с длинной гирляндой небольших подвесок, конус
111	тот же	2	96.4	3.1	-	99.5	То же, проволочное кольцо

Окончание таблицы

№ п.п.	Номер образца	n	Au	Ag	Cu	Сумма	Тип предмета
112	тот же	2	94.0	2.8	2.5	99.4	То же, коническая подвеска
113	тот же	2	94.1	2.9	2.5	99.6	То же, коническая подвеска
114	тот же	6	92.3	7.4	-	99.7	Элемент женского головного убора в виде головы барана с креплением и подвесками
115	БКОМ 9241/1	1	96.9	-	2.8	99.7	То же, правая сторона, ухо
116	тот же	1	94.2	2.8	2.7	99.8	То же, левая сторона, ухо
117	тот же	8	92.0	6.7	1.0	99.7	То же, переднее крепление
118	тот же	6	91.8	6.6	1.3	99.7	То же, заднее крепление
119	тот же	1	91.2	6.0	2.6	99.8	Кант, переднее крепление справа
120	БКОМ 9241/2	4	97.6	2.0	-	99.6	Гривна женская, анализы проведены по кругу с через 5–7 см
121	тот же	4	89.3	7.5	3.1	99.9	Браслет с изображением зверей
122	БКОМ 9241/19	4	88.7	7.8	3.3	99.8	Браслет в скифо-зверинном стиле, середина
123	тот же	2	86.2	13.4	-	99.6	Ручка зеркала у основания
124	тот же	2	85.2	14.4	-	99.7	Ручка зеркала низ ручки
125	тот же	2	81.9	12.5	5.0	99.5	Ручка зеркала середина

7 изделий имеет сходный состав, %: Au 94.5–97.0, Ag 1–1.6, Cu 2.5–3. Два изделия представлены металлом с составом Au 98–99 %, Ag 1–1.3 %, Cu не выявлено. Одно изделие «волчий клык» с несохранившимся клыком содержит Au 92.7 %, Ag 3.9 %, Cu 2.8 %

10. *Подвеска височная* конусообразная с длинной гирляндой небольших подвесок (БКОМ 9241/18). Составной предмет. На каждой части предмета проведено от 2 до 4 анализов. Состоит из проволочного кольца и крупной подвески в виде конуса и мелкими продолговатыми, коническими и похожими на колокольчики подвесками снизу. Проволочное кольцо и конус состоят из металла сходного по составу, содержание Au 96.5 %, Ag около 3 %, Cu не выявлено. Нижний ряд конических подвесок содержит Au 94 %, Ag до 3 %, Cu около 2.5 %. Мелкие удлиненные подвески в середине также содержат примесь серебра без меди, подвески в виде колокольчика содержат примеси серебра и меди.

11. *Элемент женского головного убора* в виде головы барана с креплением и подвесками (№ 9241/1). Составной предмет, из различных частей проведено от 1 до 8 анализов. Предмет состоит из металла различного состава. Навершие в виде головы барана содержит Au 92.3 %, Ag 7.4 %, Cu не выявлено. Два крепления состоят из неоднородного металла Au около 92%, Ag 5–7 % (среднее 6.5 %), содержания Cu варьируют от < 0.1 до 2.6 % (среднее 1.0–1.5 %). Уши на голове барана на навершии также состоят из разного металла. В обоих ушах Cu около 2.7–2.8 %, но в правом Au около 97 %, Ag не выявлено, в левом Au 94 %, Ag 2.8 %. В подвесках на заднем креплении выявлена примесь Cu без примеси Ag.

12. *Гривна женская* (БКОМ 9241/2). При осмотре изделия видны многочисленные вмятины – вероятнее всего следыковки. Всего сделано 4 анализа. Средние

содержания Au 97 %, Ag 2 %; в одном анализе Ag не выявлено, Cu не выявлено во всех анализах.

13. Два браслета со звериными изображениями (без номера и БКОМ 9241/19). С каждого браслета сделано по 4 анализа. Металл у обоих браслетов имеет сходный состав, %: Au 88.5–89.5, Ag 7.5–7.8, Cu 3–3.3.

14. Зеркало с золотыми обкладками ручки. Золотые обкладки состоят из трех сегментов – основания, середины и нижней части. По каждому сегменту проведено два анализа. Основание и нижняя часть состоят из сходного по составу металла – Au 85–86 %, Ag – около 13.5–14.5 %, Cu не выявлено. Средний сегмент содержит Au 82 %, Ag 12.5 %, Cu 5 %.

Среди исследованных 125 изделий и их фрагментов 87 имеют примеси меди. Модальное значение имеет содержание Cu 2.5 %. Известно, что содержания Cu более 2 % в природном золоте маловероятны [Зайков и др., 2012]. По данным [Мутьлина, 2005], растворимость меди в золоте ограничена содержаниями 0.5–2 %. Следовательно, все эти изделия содержат искусственную лигатуру Cu. Вместе с тем присутствует группа с содержаниями Cu ниже предела чувствительности прибора, что указывает на использование самородного золота.

Проведенный анализ золотых изделий показывает, что металл имеет разнообразный состав. Вместе с тем, выделяется несколько полей с металлом близкого состава (рис.):

1. Металл соответствует составу, %: Au 85–86, Ag 9.5–11.5, Cu 2.6–2.9. Представлен золотом, легированным Cu. В эту область попадают все 26 массивных бляшек в виде двух бараньих голов (БКОМ 9241/13), 6 из 16 крупных квадратных

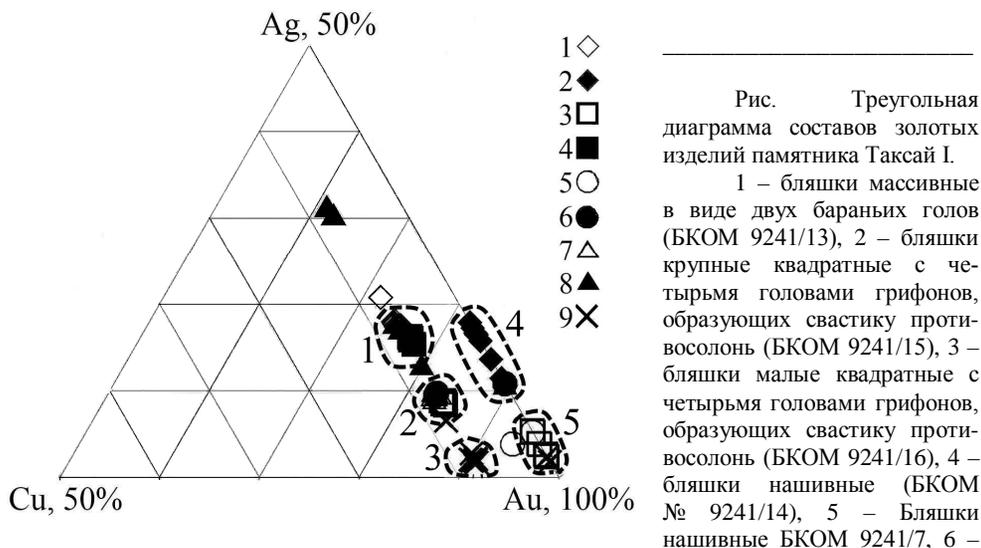


Рис. Треугольная диаграмма составов золотых изделий памятника Таксай I.

1 – бляшки массивные в виде двух бараньих голов (БКОМ 9241/13), 2 – бляшки крупные квадратные с четырьмя головами грифонов, образующих свастику противосолонь (БКОМ 9241/15), 3 – бляшки малые квадратные с четырьмя головами грифонов, образующих свастику противосолонь (БКОМ 9241/16), 4 – бляшки нашивные (БКОМ № 9241/14), 5 – Бляшки нашивные БКОМ 9241/7, 6 –

бусины золотые, 7 – шарики с насечками (БКОМ 9241/4), 8 – накладки на деревянный сосуд (БКОМ 9241/3), 9 – подвески с клыками и зубами (номера БКОМ 9241/5 БКОМ 9241/6 БКОМ 9241/9 БКОМ 9241/12 и без номеров).

Штриховыми контурами даны поля составов, указанных в тексте. Содержания компонентов даны в атомных процентах.

бляшек с четырьмя головами грифонов (БКМ 9241/15), нашивных бляшек (БКМ № 9241/14) и две накладки на деревянный сосуд (БКМ 9241/3).

2. Металл соответствует составу, %: Au 90.5–91.5, Ag 5–6, Cu 2.5–3.0. Представлено легированным Cu золотом. В эту область попадают 15 из 30 малых квадратных свастических бляшек (БКМ 9241/16) и 7 из 8 шарики с насечками (БКМ 9241/4).

3. Металл соответствует составу Au 94.5–97.0 %, Ag 1–1.5 %, Cu 2.5–3 %. Представлено легированным Cu золотом. В эту область попадают 7 из 10 обкладок зубов (без номеров, одна из БКМ 9241/12, БКМ 9241/5, БКМ 9241/6).

4. Поле состава металла ограничено в пределах Au 89–97 %, Ag 6–10.5 % при отсутствии Cu. Представлено самородным золотом. В эту группу входят 10 из 16 крупных свастических бляшек (БКМ 9241/15), одна из трех бусин и шарик с простыми насечками без орнамента (среди 8 бусин с номером БКМ 9241/4 такая лишь одна).

5. Металл соответствует составу Au 96–97 %, Ag 1–3 %, Cu – ниже предела обнаружения. Представлено самородным золотом. В эту группу входят вторая половина (15 из 30) малых квадратных свастических бляшек (БКМ 9241/16), две обкладки зубов (БКМ 9241/9 и БКМ 9241/12) и три из четырех нашивных бляшек (БКМ 9241/7).

Таким образом, мы наблюдаем, что золотые изделия из одного захоронения произведены как из природного самородного металла, так и искусственно легированного примесями меди. Разнообразие состава внутри одной серии изделий указывает на то, что предметы серийного производства были изготовлены в несколько этапов, а сырьем служило золото из разных источников.

Разнообразие составов золота, что ранние сарматские племена имели доступ к нескольким источникам металлов, представленных месторождениями различных типов.

Авторы благодарны В.В. Зайкову, А.Д. Таирову, Т. Диярову, Е.В. Зайковой за помощь в проведении работ.

Литература

Зайков В.В., Таиров А.Д., Зайкова Е.В., Котляров В.А., Яблонский Л.Т. Благородные металлы в рудах и древних золотых изделиях Южного Урала. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2012. 232 с.

Мутылина И.Н. Художественное материаловедение. Ювелирные сплавы. Владивосток: ДВГТУ, 2005. 236 с.