

Тигли из раскопок квартала ювелиров в Твери

Аннотация. В процессе археологических исследований 2001–2006 гг. на территории Затъмацкого посада г. Твери был исследован участок квартала ювелиров конца XV–XVI вв. В пределы раскопа вошли четыре усадьбы с ювелирными мастерскими. Культурные слои изобиловали индивидуальными находками, среди которых преобладали предметы, связанные с цветной металлообработкой. Самыми массовыми оказались обломки глиняных тиглей – 3524 экз. Пять целых сосудов и 11 экз. с сохранившимся полностью или почти полностью профилем позволили охарактеризовать форму и размеры инструментов литейщиков. Это открытые конические и цилиндрические тигли высотой 7,5–10 см, объемом 80–155 мл. На стенках многих экземпляров сохранились стекловидные шлаки и капли металла. С помощью неразрушающего рентгенофлуоресцентного анализа определен химический состав металла 78 находок в рентгеноспектральной лаборатории кафедры геохимии геологического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова. На основе ранжирования элементов выявлены группы металлов, которые плавилась в тиглях: чистая медь, бронза и латунь, свинцово-оловянный сплав. Преобладают цинкосодержащие сплавы. В материалах каждой усадьбы прослеживается отчетливая связь между металлом из заполнения тиглей, производственных отходов и готовых изделий. Сравнение плавильных сосудов с более ранними находками с территории посада показало, что их объем возрос в несколько раз. Это свидетельствует о серьезных масштабах, которые приобрело бронзолитейное дело на Затъмацком посаде в эпоху позднего Средневековья.

Ключевые слова: Затъмацкий посад Твери, позднее Средневековье, ювелирное дело, производственные мастерские, тигли, шлаки, цветной металл, рентгенофлуоресцентный анализ, химический состав, классификация сплавов.

Abstract. While conducting archaeological excavations in 2001–2006 on the territory of the Zatmatskiy posad in the city of Tver, researchers investigated the goldsmith quarter dating to the end of the 15th – beginning of the 16th centuries. The excavations included four estates with goldsmith workshops. Archaeological horizons were rich in individual finds, among which prevailed objects of nonferrous metallurgy. The most numerous objects were fragments of clay crucibles – 3524 specimens. Five unbroken vessels and 11 with fully or almost fully preserved profile have allowed to typify the form and size of the moulders' instruments. These are open conical or cylindrical crucibles with a height of 7,5–10 cm. and a volume of 80–155 ml. On the walls of many specimens remain vitreous slags and drops of metal. Using the non-destructive x-ray fluorescence analysis, the chemical compound of 78 finds have been identified at the x-ray fluorescence laboratory of the Section of Geochemistry of the Geology Department of Lomonosov Moscow State University. On the basis of element ranging the groups of metal melted in the crucibles have been identified: pure copper, bronze and brass, lead-tin alloy. Zinc-containing alloys are the most common. In the remains of each estate a clear connection can be drawn between the metal filling the crucible, production waste and finished objects. The comparison of melting vessels with earlier finds on the territory of the posad has shown that their volume has increased by several times. This testifies to the important scale of production that the bronze casting trade has acquired in the Zatmatskiy posad during the late Medieval period.

Key words: Tver Zatmatskiy posad, Late Middle Ages, jewellery making, production workshops, crucibles, slag, nonferrous metals, x-ray fluorescence, chemical compound, alloy classification.

Территория бывшего Затъмацкого посада города Твери достаточно хорошо изучена в результате охранных археологических работ, активно проводившихся начиная с последних десятилетий XX в. В 2001–2006 гг. между улицами Троицкой и Бебеля на раскопе № 56 был открыт участок квартала мастеров-ювелиров [1; 2; 3; 4; 5]. Он располагал-

ся к северо-востоку от белокаменного храма Белая Троица XVI в., примерно на полпути к реке Тъмаке. Работы велись отрядом отдела археологии Тверского государственного объединенного музея (заведующий отделом И. Н. Черных) под руководством Н. Е. Персова.

На площади 3321,7 м² открыты комплексы более сорока подпольных помещений наземных

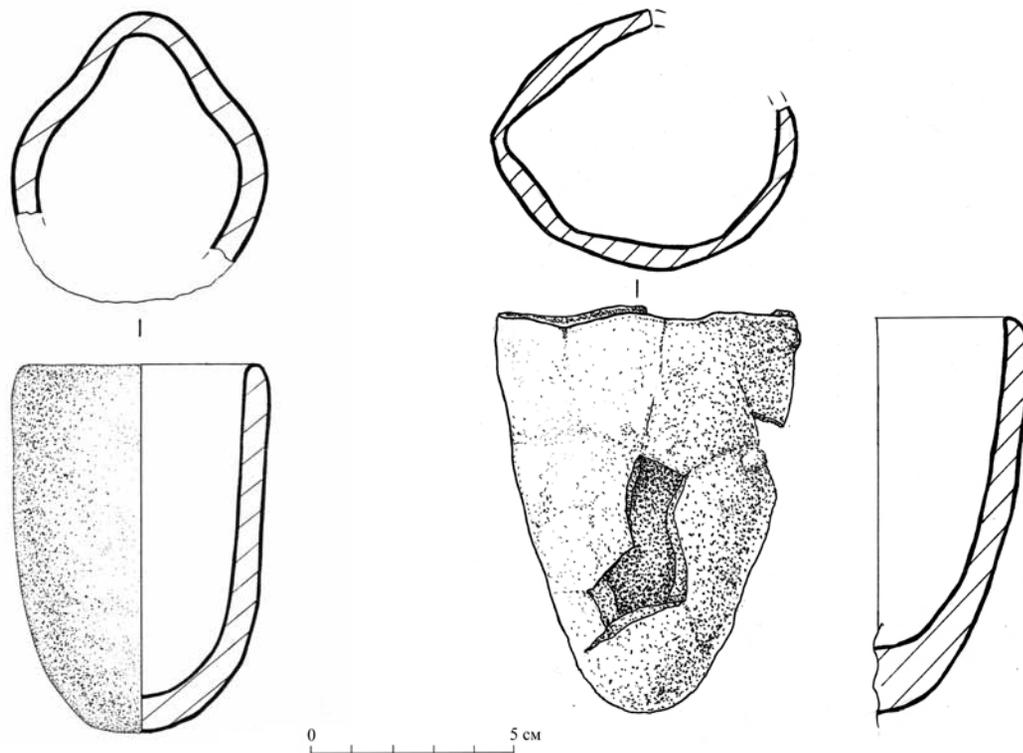


Рис. 1. Цилиндрический тигель № 1378, усадьба Б, ан. № 1991.

Рис. 2. Конический тигель № 406, усадьба В.

построек, в том числе два, относившиеся к ювелирным мастерским или жилищам-мастерским. Раскоп характеризуется высокой концентрацией индивидуальных находок – более 7000, среди которых преобладают предметы, связанные с обработкой цветных металлов: инструменты, готовая продукция и полуфабрикаты, бракованные изделия, лом, производственные отходы [6; 7; 8]. Начало застройки этого участка относится к рубежу XII–XIII вв., а максимальная интенсивность хозяйственного освоения территории – к XV–XVI вв., периоду активной деятельности бронзолитейщиков.

Одной из первых к теме цветной металлообработки в эпоху позднего Средневековья обратилась Н. В. Рындина в работе, посвященной новгородским ювелирам [9]. Однако даже в настоящее время оно исследовано слабо. В связи с этим обобщение материалов раскопа № 56 приобретает особое значение в контексте изучения ювелирного дела Руси.

В пределы раскопа частично вошли четыре расположенных рядом двора состоятельных ремесленников, получивших условные обозначения А, Б, В и Г. О принадлежности усадеб сви-

детельствует, в частности, высокая концентрация находок, связанных с производством, на их территории [10; 11]. Наиболее многочисленными оказались обломки сосудов для плавки металлов – 3524 экземпляра. Наряду с другими признаками их скопления маркируют местонахождение мастерских. Изготовленные из глины тигли служили недолго, для нескольких плавок, поэтому в руки исследователей чаще всего попадают фрагменты сосудов, в то время как целые формы встречаются крайне редко [12, 55]. Однако в связи с тем, что ремесленный квартал на Затьмачье погиб в пожаре, вероятно, во времена oprичнины, а именно – новгородского похода царя Ивана Васильевича (декабрь 1569 г.), в его пределах обнаружены 5 целых тиглей и 11 экземпляров с полным или почти полным профилем. Несколько профилей удалось склеить из фрагментов. Эти находки позволяют определить форму и размеры плавильных сосудов.

Тигли относятся к типам круглодонных открытых цилиндрических и конических с округлым устьем, со сливным носиком треугольной формы, который значительно упрощал заливку расплава в форму (рис. 1, 2). Это были универ-

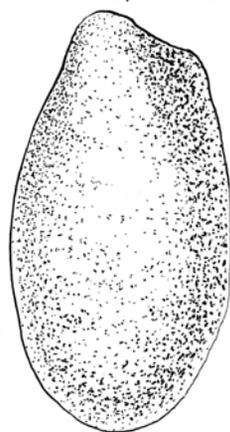
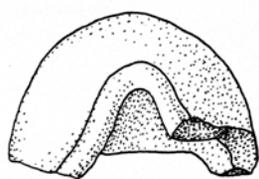


Рис. 3. Тигель с наклонными внутрь стенками № 862, усадьба Г.

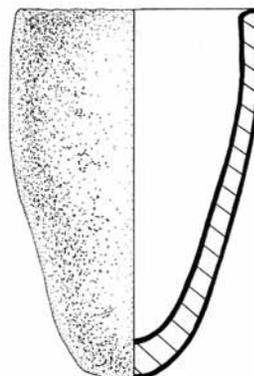
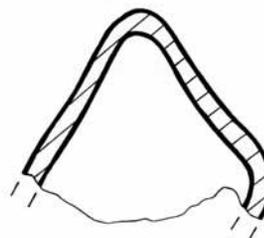


Рис. 4. Конический тигель со срезанным наклонно верхним краем, № 1312, усадьба Б, ан. № 2704.

сальные емкости, предназначенные для любых сплавов и встречающиеся на многих древнерусских памятниках [13, 253]. Несколько обломков относятся к сосудам с треугольным устьем. Статистически оба основных типа представлены поровну и встречаются в материалах каждой усадьбы. Однако цилиндрические характерны более для усадьбы А, в то время как конические – для усадьбы Б.

Большинство экземпляров расширяются кверху, четыре тигля имеют плавно наклонные внутрь стенки в верхней части (рис. 3). Сосуды с подобной профилировкой встречены в материалах Новгорода, Владимира и Гнёздова [9, 212; 12, 56–57; 14, 48]. Оформление верхнего края разное: преобладают сосуды с закругленными краями, довольно часто верх срезался ровно или с незначительным наклоном внутрь (рис. 4). Судя по целым формам, в распоряжении тверских ювелиров были крупные емкости высотой 7,5–10 см, диаметром 6–8 см. Расчет объема тиглей показал, что в них могло помещаться около 80, 83, 115, 125, 155 мл расплава. Однако отчетливые верхние границы шлаков на внутренних стенках указывают на то, что сосуды заполнялись не полностью.

Тигли вылеплены из плотного теста неоднородного состава. В первую группу вошли со-

суды, полученные из тонко отмученной глины, с мелкими включениями песка и шамота или без видимых добавок. В тесте заметны многочисленные поры мелкого и среднего размера от выгоревшего органического вещества. Преобладают цилиндрические сосуды. Толщина стенок 0,25–1 см, дна и придонной части – 0,8–1,2 см. Как правило, дно тиглей утолщенное, однако встречаются формы с равномерной толщиной дна и стенок.

Вторую группу составляют тигли, вылепленные из слоистого, более грубого теста с обязательными добавками песка, иногда шамота, преимущественно среднего и крупного размеров. Такой же размер имеют и поры от выгоревшего органического вещества. Преобладают экземпляры с толстыми стенками около 1 см и массивным дном, толщина которого достигает 1,7–2,5 см. В тесте обеих групп встречаются включения углефицированного органического отощителя. Органические и неорганические добавки существенно повышали огнеупорность тиглей, подвергавшихся высоким температурам при плавке металла. На сломе почти все фрагменты серого или темно-серого цвета. Толсто-стенные большие тигли характерны для ювелирного дела позднесредневекового Новгорода [15, 216–220].

Результаты количественного анализа химического состава заполнения тиглей

№ п/п	№ ан.	Cu	Sn	Pb	Zn	Ag	Sb	As	Тип сплава	Усадьба
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1987	56,78	28,13	15,09	0	0	0	0	Cu, Sn, Pb	Б
2	1989	83,55	3,05	4,02	9,38	0	0	0	Cu, Zn, Sn, Pb	Б
3	1991	57,03	9,38	14,17	19,43	0	0	0	Cu, Zn, Sn, Pb	Б
4	1992	72,18	0	11,53	16,19	0	0	0	Cu, Zn, Pb	Е
5	1993	64,38	23,95	11,66	0	0	0	0	Cu, Sn, Pb	–
6	1994	39,23	0	17,09	43,68	0	0	0	Cu, Zn, Pb	А
7	1995	74,74	3,19	5,29	16,78	0	0	0	Cu, Zn, Sn, Pb	–
8	1996	57,7	36,8	5,5	0	0	0	0	Cu, Sn, Pb	А
9	1997	41,88	58,02	0	0	0	0	0	Cu, Sn	А
10	1998	79,69	6,63	5,32	8,36	0	0	0	Cu, Zn, Sn, Pb	А
11	1999	87,66	1,88	4,16	6,3	0	0	0	Cu, Zn, Sn, Pb	А
12	2000	48,61	19,41	11,57	20,44	0	0	0	Cu, Zn, Sn, Pb	А
13	2001	37,29	34,06	23,5	5,2	0	0	0	Cu, Sn, Zn, Pb	А
14	2702	82,44	2,01	0	15,55	0	0	0	Cu, Zn, Sn	Е
15	2703	74,06	0,13	11,8	13,89	0	0,11	0	Cu, Zn, Pb	А
16	2704	57,98	0	37,51	4,51	0	0	0	Cu, Zn, Pb	Б
17	2706	58,59	0	0	41,41	0	0	0	Cu, Zn	А
18	2708	78,12	2,68	12,78	6,38	0	0	0,04	Cu, Zn, Sn, Pb	Г
19	2709	66,7	1,99	14,89	16,41	0	0	0	Cu, Zn, Sn, Pb	Г
20	2710	57,33	0,15	5,28	36,75	0,09	0,4		Cu, Zn, Pb	Г
21	2711	58,88	8,62	28,17	4,34	0	0	0	Cu, Sn, Zn, Pb	В
22	2712	61,68	1,68	11,09	25,54	0	0	0	Cu, Zn, Sn, Pb	Б
23	2714	33,47	1,16	14,13	51,24	0	0	0	Cu, Zn, Sn, Pb	Б
24	2716	54,45	1,11	16,26	27,92	0,27	0	0	Cu, Zn, Sn, Pb	А
25	2717	54,17	0,54	17,27	28,02	0	0	0	Cu, Zn, Pb	А
26	2718	100	0	0	0	0	0	0	Cu	А
27	2719	61,13	1,64	16,27	20,66	0,23	0,07	0	Cu, Zn, Sn, Pb	А
28	2720	34,47	29,9	23,71	10,94	0	0,99	0	Cu, Sn, Zn, Pb	А
29	2721	54,17	0,54	17,27	28,02	0	0	0	Cu, Zn, Pb	Б
30	2853	49,19	2,84	20,5	27,05	0	0,43	0	Cu, Zn, Sn, Pb	А
31	2854	61,5	4,08	20,62	13,59	0	0,2	0	Cu, Zn, Sn, Pb	А
32	2855	21,41	17,61	60,7	0	0	0,27	0	Cu, Sn, Pb	В
33	2856	52,99	10,12	21,11	14,29	0,31	1,18	0	Cu, Zn, Sn, Pb, Sb	А
34	2857	66,32	2,44	18,32	12,92	0	0	0	Cu, Zn, Sn, Pb	А
35	2858	45,89	11,64	27,46	13,41	0,55	1,06	0	Cu, Zn, Sn, Pb, Sb	А
36	2859	70,19	13,35	15,24	0	0,67	0,55	0	Cu, Sn, Pb	В
37	2860	69,46	0,62	20,01	9,48	0,26	0,17	0	Cu, Zn, Pb	Г
38	2861	65,19	1,43	11,28	21,88	0,07	0,15	0	Cu, Zn, Sn, Pb	Г
39	2862	77,35	0,22	0	22,43	0	0	0	Cu, Zn	Г
40	2863	87,45	0	0	12,13	0	0,42	0	Cu, Zn	А
41	2864	57,91	0,6	7,02	34,34	0,13	0	0	Cu, Zn, Pb	Г
42	2865	65,29	0,77	10,31	23,48	0,15	0	0	Cu, Zn, Pb	Г
43	2866	74,99	0,77	14,96	9,27	0	0	0	Cu, Zn, Pb	А
44	2867	69,23	0,43	11,34	18,51	0,22	0,26	0	Cu, Zn, Pb	А
45	2868	82,88	0,44	10,22	6,14	0,09	0,22	0	Cu, Zn, Pb	Б
46	2869	32,45	14,63	0	52,49	0	0,43	0	Cu, Zn, Sn	А
47	2870	44,85	0	0	55,15	0	0	0	Cu, Zn	Г
48	2871	0	18,42	17,06	63,75	0	0,77	0	Zn, Sn, Pb	А
49	2872	63,59	5,43	30,5	0	0,33	0,15	0	Cu, Sn, Pb	В
50	2873	57,07	3,61	25,29	13,58	0,26	0,19	0	Cu, Zn, Sn, Pb	А
51	2874	37,83	11,61	11,88	37,72	0	0,96	0	Cu, Zn, Sn, Pb	А
52	2875	80,37	0,16	11,97	7,33	0	0,17	0	Cu, Zn, Pb	А
53	2876	68,18	9,88	21,95	0	0	0	0	Cu, Sn, Pb	Б
54	2877	38,71	0	11,13	50,16	0	0	0	Cu, Zn, Pb	А
55	2878	81,83	9,12	9,05	0	0	0	0	Cu, Sn, Pb	Б
56	2879	80,84	10,03	9,15	0	0	0	0	Cu, Sn, Pb	В
57	2880	60,07	1,82	14,39	23,24	0,29	0,19	0	Cu, Zn, Sn, Pb	А
58	2881	79,78	3,66	11,23	4,87	0,45	0	0	Cu, Zn, Sn, Pb	В
59	2882	74,15	1,99	10,2	13,22	0	0,43	0	Cu, Zn, Sn, Pb	Б
60	2883	35,85	11,14	0	53,01	0	0	0	Cu, Zn, Sn	А
61	2884	33,52	21,69	43,73	0	0	1,05	0	Cu, Sn, Pb, Sb	В

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
62	2885	85,26	4,61	10,13	0	0	0	0	Cu, Sn, Pb	B
63	2886	58,94	0,89	11,13	28,72	0,17	0,14	0	Cu, Zn, Pb	B
64	2887	45,16	0,79	0	54,05	0	0	0	Cu, Zn	B
65	2888	42,78	18,04	39,18	0	0	0	0	Cu, Sn, Pb	B
66	2889	84,29	1,99	13,72	0	0	0	0	Cu, Sn, Pb	B
67	2890	98,85	1,15	0	0	0	0	0	Cu, Sn	Г
68	2892	49,72	1,52	0	48,76	0	0	0	Cu, Zn, Sn	Г
69	2893	0	9,54	90,46	0	0	0	0	Pb, Sn	B
70	2894	73,8	0	13,54	12,66	0	0	0	Cu, Zn, Pb	A
71	2895	59,43	20,73	9,48	9,29	0	1,08	0	Cu, Sn, Zn, Pb, Sb	A
72	2896	54,74	2,17	15,04	27,62	0	0,43	0	Cu, Zn, Sn, Pb	Г
73	2897	57,05	1,16	9,17	32,48	0	0,14	0	Cu, Zn, Sn, Pb	A
74	2898	0	33,07	66,93	0	0	0	0	Pb, Sn	B
75	3002	61,38	23,94	14,68	0	0	0	0	Cu, Sn, Pb	B
76	3003	45,96	0	48,7	0	0	0	5,34	Cu, Pb, As	B
77	3004	69,47	5,83	20,31	3,75	0	0	0,64	Cu, Sn, Zn, Pb	–
78	3005	следы	0	следы	следы	0	0	0	Cu, Zn, Pb	B

Наружная поверхность большинства тиглей и их фрагментов полностью покрыта стекловидной пленкой шлаков, натеками с пузыристой, неровной поверхностью красного цвета, который является индикатором силиката меди [16, 137]. Обилие шлаков, которые образуются в контактной зоне между стенками сосудов и их заполнением, свидетельствует о неоднократном использовании многих экземпляров. Внутри сосудов часто сохраняются не только стекловидные пленки, шлаки, но и капли металла, количество которого достаточно для исследования химического состава и определения количественного содержания элементов. Оно осуществлено заведующим рентгеноспектральной лабораторией кафедры геохимии геологического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова Р. А. Митояном по специально разработанной для археологических предметов методике неразрушающего рентгенофлуоресцентного анализа [17]. В выборку вошли 78 находок, 17 из них проанализированы дважды. В трех случаях определен состав шлака и стенок, для 14 образцов получены данные с наружной и внутренней сторон. В таблице 1 представлены результаты анализов шлаков, капель металла с внутренней стороны сосудов.

Методика классификации цветных металлов и сплавов по наличию легирующих элементов разработана на основе анализа огромной выборки и неоднократно апробирована при обработке материалов различных хронологических периодов [18, 125–132]. Однако систематизация данных по металлу тиглей имеет ряд отличий: выявленное в результате анализа количественное содержание элементов может

значительно отличаться от состава металла, который плавил в тигле. Это объясняется спецификой шлаков, коррозией и другими причинами [13, 204]. На основе ранжирования элементов в выборке выявлены «чистая медь», бронзы и латуни, а также свинцово-оловянный сплав (табл. 2).

Таблица 2

Металлы и их сплавы из заполнения тиглей

№ п/п	Состав сплава	Тип сплава	Количество
1	Cu	«чистая медь»	1
2	Cu, Pb	свинцовая бронза	1
3	Cu, Sn	оловянная бронза	2
4	Cu, Sn, Pb	оловянно-свинцовая бронза	14
5	Cu, Zn	латунь	5
6	Cu, Zn, Pb	свинцовая латунь	18
7	Cu, Zn, Sn	оловянная латунь	4
8	Cu, Zn, Sn, Pb	многокомпонентные бронзы и латуни	30
9	Pb, Sn	свинцово-оловянный сплав	2
10	Zn, Sn, Pb	сплав цинка, олова, свинца	1
Итого:			78

В четырех случаях концентрация сурьмы превышала 1%, в свинцовой бронзе зафиксировано повышенное содержание мышьяка. Основу сплава в образце № 2871 определить не удалось. Чаще всего в тиглях тверских ювелиров оказывалось цинкосоудержающее сырье (75%). Необходимо отметить высокую концентрацию цинка – более 30% – в некоторых пробах. Эти показатели несопоставимы с анализами металлических изделий и объясняются повышенной летучестью элемента, вследствие чего цинковые пары оседали на стенках тиглей, образуя оксид цинка с более высоким, нежели в сплаве, содержанием компонента [14, 42]. Преобладают многокомпонентные сплавы, легирующими элементами в которых выступают

олово, свинец и цинк, причем образцы с содержанием цинка, превышающим показатель олова, составляют 83%. Однако деление таких сплавов на латуни и бронзы считаем некорректным. Они могут быть свидетельством неоднократных плавок в тигле разного по составу сырья. С этой точки зрения представляют интерес анализы исследованных дважды образцов, отличающиеся по элементному составу (табл. 3).

Таблица 3

Типы сплавов проанализированных дважды образцов

№ п/п	№ анализа	Объект исследования	Тип сплава
1	1988	внутренняя поверхность	Cu, Zn, Sn, Pb
	1989	наружная поверхность	Cu, Zn
2	1990	внутренняя поверхность	Cu, Zn, Sn, Pb
	1991	наружная поверхность	Cu, Zn
3	2704	внутренняя поверхность	Cu, Zn, Sn, Pb
	2705	наружная поверхность	Cu, Zn, Zn
4	2709	внутренняя поверхность	Cu, Zn, Sn, Pb
	2709b	наружная поверхность	Cu, Zn
5	2710	внутренняя поверхность	Cu, Zn, Sn, Pb
	2710b	наружная поверхность	Cu, Zn, Sn, Pb
6	2712	внутренняя поверхность	Cu, Zn, Sn, Pb
	2713	наружная поверхность	Cu, Zn
7	2718	внутренняя поверхность	Cu
	2718b	наружная поверхность	Cu, Sn, Zn
8	2721	внутренняя поверхность	Cu, Zn, Pb
	2721b	наружная поверхность	Cu, Zn, Sn, Pb

Эти различия, безусловно, необходимо учитывать при интерпретации полученных данных. В то же время всестороннее изучение химического состава металлических находок из раскопа № 56 – полуфабрикатов, готовых и бракованных изделий (171 экз.), монет (12 экз.), а также производственных отходов (28 экз.) – показывает широкое употребление ювелирами именно цинкосодержащих сплавов (рис. 5). Во всех группах доминируют три вида ювелирного сырья: двойные и тройные бронзы и латуни, а также многокомпонентные сплавы. Исключение составляют монеты, полученные из «чистой» меди и оловянной бронзы. Распределение сплавов из заполнения тиглей оказалось ближе всего к результатам анализов готовых изделий.

Отчетливая связь между металлом изделий и содержимым тиглей прослеживается по материалам каждой усадьбы (рис. 6). Дело в том, что функционировавшие на них мастерские различались по ассортименту продукции [10]. На территории усадьбы А обнаружено 880 фрагментов тиглей, целый сосуд и экземпляры с полным профилем (25% выборки раскопа № 56). Здесь находилась специализированная мастерская, погибшая в результате сильного пожара. Судя по

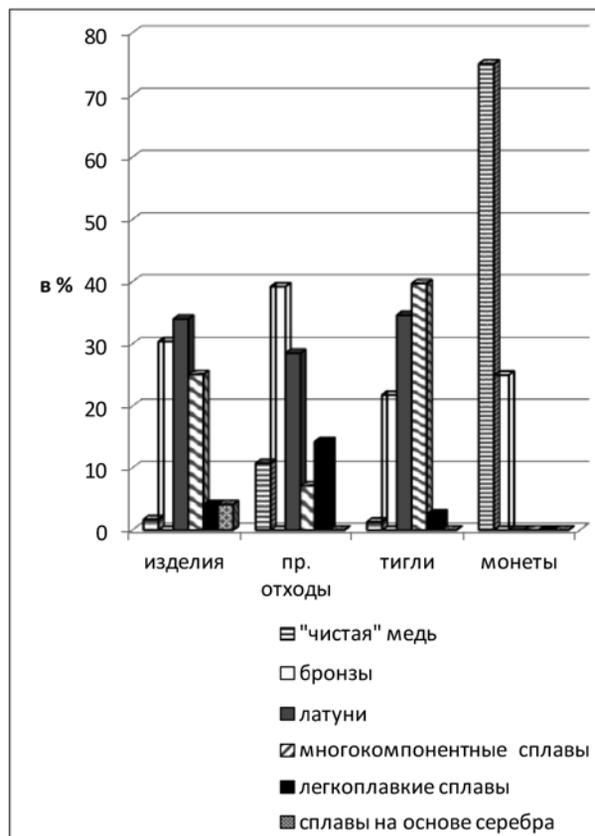


Рис. 5. Распределение находок из раскопа № 56 по типам сплавов.

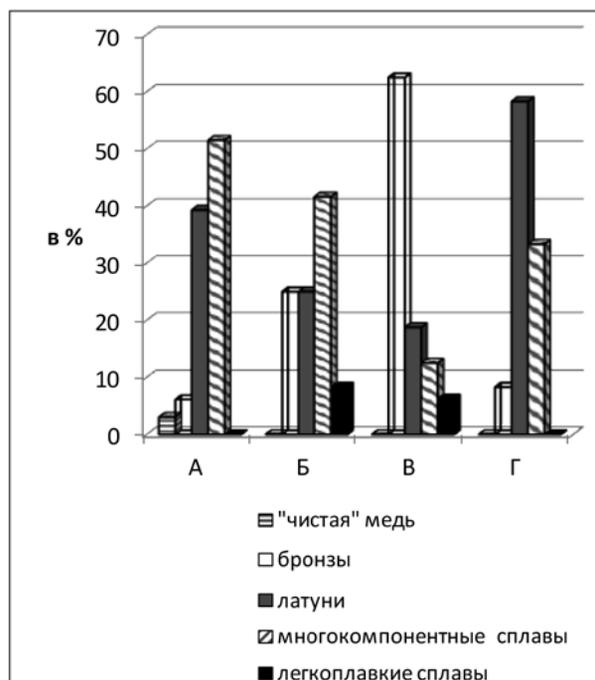


Рис. 6. Распределение металла из заполнения тиглей усадеб.

нумизматическим материалам, ее деятельность относится к концу XV – середине XVI в., а время разрушения – ко второй трети того же столетия. Перстни, пуговицы и миниатюрные бляшки-розетки были основной продукцией ювелиров. Химический анализ металла находок выявил значительное преобладание латунных сплавов. Такую же картину демонстрируют анализы заполнения тиглей: цинкосодержащие сплавы составляют более 90%.

К юго-востоку от первой усадьбы располагается частично вошедшая в раскоп усадьба Б, на территории которой исследован подпол жилища-мастерской ювелира второй половины XV – начала XVI в. В слоях комплекса обнаружено рекордно высокое количество тиглей – 889 экз., в том числе три целых плавильных сосуда. Всего на территории усадьбы собрано 1287 фрагментов, что составляет 37%. Основное направление деятельности этой мастерской – производство литых нательных крестов. В ассортимент входили также щитковые перстни и бляшки-розетки. Разнообразие продукции повлияло на картину сплавов, зафиксированных в материале этой усадьбы: латуни и бронзы представлены практически поровну в содержимом тиглей, предметов и отходов. Среди бронз преобладают сплавы, легированные оловом и свинцом, шедшие на отливку крестов. Из оловянно-свинцовой бронзы получены 17 из 22 экземпляров; еще два креста – из свинцово-оловянного сплава. Легкоплавкий металл выявлен также в тигле из этой усадьбы. Латуни использовали для отливки перстней и бляшек.

Ювелирная мастерская XVI в. усадьбы В лишь краем вошла в границы раскопа. Этим, вероятно, объясняется сравнительно небольшое число собранных здесь фрагментов тиглей – 468 экз. (13%). Их дополняет целый экземпляр. Среди изделий преобладают кресты. Закономерно, что в заполнении тиглей доминирующими оказались оловянно-свинцовые бронзы (62,5%).

На территории усадьбы Г необычно высокая концентрация находок, связанных с металлообработкой, прежде всего – фрагментов тиглей (235 экз.). Несмотря на это, постройки производственного характера здесь не выявлены. В котлован одной постройки были сброшены остатки сгоревшей ювелирной мастерской конца XV – начала XVI в., располагавшейся, вероятно, где-то рядом. Преобладание в содержимом тиглей латуней и многокомпонентных сплавов продиктовано тем, что среди бракованных

и незавершенных изделий выявлены пуговицы, бляшки-розетки, булавки. Немногочисленные кресты традиционно отлиты из оловянно-свинцовой бронзы.

Таким образом, в конце XV – первой половине XVI в. цветная металлообработка в центральной части Затьмацкого посада переживает бурный расцвет. Здесь трудились ремесленники-профессионалы, известные по писцовой книге более позднего времени: пуговичники, булавочники, крестечники [19]. Анализ металла тиглей и других предметов показывает осознанное употребление мастерами разного сырья, однако универсальные с технологической точки зрения латуни оказались излюбленным сплавом. Металлические предметы зачастую демонстрируют среднее и высокое содержание цинка. Неудивительно, что двойная латунь зафиксирована в пяти тиглях.

Археологическое изучение Затьмацкого посада показывает непрерывное развитие на этой территории ювелирного дела на протяжении четырех столетий: с первой половины XIII в. вплоть до начала XVII в. [11, 164]. Тигли являлись самой массовой категорией находок – индикаторов цветной металлообработки во всех комплексах, где обнаружены связанные с ней материалы. Это позволяет провести сравнительную характеристику плавильных сосудов разных хронологических периодов.

Наиболее ранние открытия на посаде ювелирных мастерских датируются началом XIII в. (раскоп № 81). Обнаруженные в них фрагменты и целые формы тиглей демонстрируют гораздо более скромные масштабы ремесленной деятельности по сравнению с позднесредневековыми материалами. Это круглодонные и конусовидные открытые емкости малых и средних размеров высотой 2,6–5,3 см, диаметром 3,1–5 см, объемом 6–11 мл. Сосуды имеют тонкие стенки 0,3–0,5 см, на сломе хорошо видна трехслойная структура теста. Внешняя сторона оплавлена слабо или не оплавлена совсем. Анализ химического состава заполнений тиглей показал, что в них плавил сырье с содержанием драгоценных металлов [20].

Фрагменты тиглей обнаружены в слоях конца XIII – XIV вв., исследованных на раскопе № 56 [11, 160]. Здесь же был найден полузакрытый ложковидный тигель с вертикальной ручкой высотой 3,7 см, длиной 4,5 см, шириной 2,2 см. На сегодняшний день это единственный экземпляр подобных сосудов в материалах Затьмачья. Судя

по новгородским материалам, к XV в. закрытые ложковидные тигли выходят из употребления [13, 251]. Представительная коллекция обломков полузакрытых плавильных сосудов и ручек от них происходит из ювелирного комплекса «Ветчаного города» домонгольского Владимира [14, 43–47]. Конические тигли с закругленным верхним краем среднего размера высотой 6,2–7,1 см происходят из мастерской второй половины XV – первой половины XVI вв., открытой на раскопе № 7 [21, 38].

Свидетельства цветной металлообработки второй половины XVI – первой половины XVII вв. зафиксированы в материалах раскопа № 24 [22; 23]. Среди них 166 обломков тиглей, выявленных в подполах трех построек. Целый сосуд аналогичен по размерам и форме тиглям

из раскопа № 56: высота 9,3 см, диаметр устья 5 см, объем примерно 44,5 мл. На этом участке посада производили нательные кресты.

Таким образом, на протяжении столетий наблюдается тенденция к изменению размеров тиглей: к XVI – началу XVII вв. их объем увеличивается в три–десять раз. Такая же картина наблюдается в материалах Новгорода [13, 253]. Отливавшиеся цепочками мелкие изделия – пуговицы, кресты, бляшки-розетки – требовали единовременной заливки в форму довольно большого объема металла. В эпоху позднего Средневековья тверские ювелиры не испытывали недостатка в разнообразном сырье, а их деятельность была направлена на выпуск массовой, серийной продукции из медных сплавов, удовлетворявшей потребности рядового населения.

Библиография:

1. Персов Н. Е. Отчет об охранных археологических исследованиях на территории б. Затьмацкого посада г. Твери в 2001 году (ул. Бебеля, 7, раскоп № 56) // Архив Института археологии РАН. Р-1. №№ 25413–25418. 2002 г. 1352 с.
2. Персов Н. Е. Отчет об охранных археологических исследованиях на территории б. Затьмацкого посада г. Твери в 2001 году (ул. Бебеля, 7, раскоп № 56, Траншея 2) // Архив Института археологии РАН. Р-1. №№ 25407–25411. 2002 г. 304 с.
3. Персов Н. Е. Отчет об охранных археологических исследованиях (надзор, раскопки) на территории бывшего Затьмацкого посада г. Твери в 2002 г. (ул. Бебеля, 7, раскоп № 56) // Архив Института археологии РАН. Р-1. 2003 г. 866 с.
4. Персов Н. Е. Отчет об охранных археологических исследованиях (надзор, раскопки) на участке строительства по ул. Троицкая, 8 на территории бывшего Затьмацкого посада г. Твери в 2005 г. (раскоп № 56) // Архив Института археологии РАН. Р-1. 2006 г. 831 с.
5. Персов Н. Е. Отчет об охранных археологических исследованиях (надзор, раскопки) на участке строительства по ул. Троицкая, 8 на территории бывшего Затьмацкого посада г. Твери в 2006 г. (раскоп № 56, участок 6) // Архив Института археологии РАН. Р-1. 2007 г. 424 с.
6. Солдатенкова В. В., Персов Н. Е. К вопросу о бронзолитейном производстве и бытовании некоторых образцов медного литья в одном из кварталов средневековой Твери XV–XVI вв. // Ставрографический сборник. Книга III: Крест как личная святыня / Ред. С. В. Гнутова. М.: Издательство Московской Патриархии; Древлехранилище, 2005. С. 210–222.
7. Персов Н. Е., Солдатенкова В. В. Некоторые итоги изучения одного из средневековых «кварталов» Затьмацкого посада г. Твери (по материалам раскопок 1992–2002 гг.) // Тверской археологический сборник. Вып. 6. Т. II / Отв. ред. И. Н. Черных. Тверь: Триада, 2007. С. 345–379.
8. Солдатенкова В. В. Металлические детали одежды и украшения в городском костюме XV–XVI вв. (по материалам раскопа № 56 на территории бывшего Затьмацкого посада г. Твери) // Краткие сообщения Института археологии РАН. Вып. 222. М.: Наука, 2008. С. 153–169.
9. Рындина Н. В. Технология производства новгородских ювелиров X–XV вв. // Материалы и исследования по археологии СССР. Вып. 117. Новые методы в археологии. Труды Новгородской Археологической экспедиции. Т. III / Под. ред. А. В. Арциховского и Б. А. Колчина. М.: Издательство Академии наук СССР, 1963. С. 200–268.
10. Персов Н. Е., Сарачева Т. Г., Солдатенкова В. В. Средневековые ювелирные комплексы бывшего Затьмацкого посада города Твери (по материалам раскопок 2001–2006 годов) // Археология Подмосковья. Материалы научного семинара. Вып. 5 / Ред. А. В. Энгватова. М.: Институт археологии РАН, 2009. С. 268–280.
11. Персов Н. Е., Сарачева Т. Г., Солдатенкова В. В. Археологические свидетельства обработки цветных и драгоценных металлов на тверском Затьмачье в эпоху Средневековья // Археология Подмосковья. Материалы научного семинара. Вып. 7 / Ред. А. В. Энгватова. М.: Институт археологии РАН, 2011. С. 155–167.
12. Енисова Н. В., Митоян Р. А. Тигли Гнёздовского поселения // Археологический сборник. Памяти Марии Васильевны Фехнер. Труды Государственного исторического музея. Вып. 111 / Отв. ред. Н. Г. Недошивина. М.: Государственный исторический музей, 1999. С. 54–63.
13. Енисова Н. В., Ререн Т. Плавильные сосуды новгородских ювелиров // Новгородские археологические чтения – 3: Материалы международной конференции «Археология средневекового города. К 75-летию археологического изучения Новгорода» / Под ред. Е. А. Рыбиной. Великий Новгород, 25–28 сентября 2007 г. Великий Новгород: Новгородский государственный объединенный музей-заповедник, 2011. С. 243–254.
14. Енисова Н. В., Жарнов Ю. Э. Ювелирный производственный комплекс из «Ветчаного города» домонгольского Владимира // Российская археология. 2006. № 2. С. 40–56.
15. Eniosova N., Rehren Th. Metal Melting Crucibles from Medieval Novgorod // The Archaeology of Medieval Novgorod in Context. Studies in Centre Periphery Relations / Ed. by Mark A. Brisbane, Nikolaj A. Makarov and Evgenij N. Nosov. Oxford: Oxbow Books, 2012. P. 210–224.

16. Tylecote R. F. A History of metallurgy. L.: Maney Publishing, 1992. 205 p.
17. Ениосова Н. В., Колосков С. А., Митоян Р. А., Сарачева Т. Г. О применении рентгенофлуоресцентного энерго-дисперсного анализа в археологии // Вестник Московского университета. Серия 8. История. 1997. № 1. С. 107–121.
18. Ениосова Н. В., Митоян Р. А., Сарачева Т. Г. Химический состав ювелирного сырья эпохи Средневековья и пути его поступления на территорию Древней Руси // Цветные и драгоценные металлы и их сплавы на территории Восточной Европы в эпоху Средневековья / Отв. ред. Н. В. Рындина. М.: Восточная литература, 2008. С. 107–186.
19. Выпись из тверских писцовых книг Потапа Нарбекова и подьячего Богдана Фадеева 1626 года. Город Тверь. Тверь: Издание Тверской ученой архивной комиссии, 1901. 146 с.
20. Персов Н. Е., Сарачева Т. Г., Солдатенкова В. В. Тверские кузнецы по золоту-серебру XIII в. // Археология Владимиро-Суздальской земли: Материалы научного семинара. Вып. 4 / Отв. ред. Н. А. Макаров. М.: Институт археологии РАН; СПб: Нестор-История, 2012. С. 203–214.
21. Хохлов А. Н. Отчет об охранных работах экспедиции Тверского научно-исследовательского историко-археологического и реставрационного центра в г. Твери в 1990 г. // Архив Института археологии РАН. Р-1. 1991 г. № 15047.
22. Олейников О. М. Отчет об охранных археологических работах экспедиции Тверского государственного объединенного историко-архитектурного и литературного музея на участке прокладки коммуникаций по ул. Достоевского (Съезжинская) и на месте строительства жилого комплекса на территории б. Затьмацкого посада (ул. В. Ефимова, Достоевского, Д. Донского, Брагина) в 1993 г. // Архив Института археологии РАН. Р-1. 1994 г. №№ 17966–17967. Т. 1–2. 299 с.
23. Олейников О. М. Новые материалы по исторической топографии бывшего Затьмацкого посада г. Твери // Тверь, тверская земля и сопредельные территории в эпоху Средневековья. Вып. 2 / Отв. ред. А. Н. Хохлов. Тверь: Старый город, 1997. С. 179–187.

References (transliterated):

1. Persov N. E. Otchet ob okhrannykh arkheologicheskikh issledovaniyakh na territorii b. Zat'matskogo posada g. Tveri v 2001 godu (ul. Bebelya, 7, raskop № 56) // Arkhiv Instituta arkheologii RAN. R-1. №№ 25413–25418. 2002 g. 1352 s.
2. Persov N. E. Otchet ob okhrannykh arkheologicheskikh issledovaniyakh na territorii b. Zat'matskogo posada g. Tveri v 2001 godu (ul. Bebelya, 7, raskop № 56, Transheya 2) // Arkhiv Instituta arkheologii RAN. R-1. №№ 25407–25411. 2002 g. 304 s.
3. Persov N. E. Otchet ob okhrannykh arkheologicheskikh issledovaniyakh (nadzor, raskopki) na territorii byvshego Zat'matskogo posada g. Tveri v 2002 g. (ul. Bebelya, 7, raskop № 56) // Arkhiv Instituta arkheologii RAN. R-1. 2003 g. 866 s.
4. Persov N. E. Otchet ob okhrannykh arkheologicheskikh issledovaniyakh (nadzor, raskopki) na uchastke stroitel'stva po ul. Troitskaya, 8 na territorii byvshego Zat'matskogo posada g. Tveri v 2005 g. (raskop № 56) // Arkhiv Instituta arkheologii RAN. R-1. 2006 g. 831 s.
5. Persov N. E. Otchet ob okhrannykh arkheologicheskikh issledovaniyakh (nadzor, raskopki) na uchastke stroitel'stva po ul. Troitskaya, 8 na territorii byvshego Zat'matskogo posada g. Tveri v 2006 g. (raskop № 56, uchastok 6) // Arkhiv Instituta arkheologii RAN. R-1. 2007 g. 424 s.
6. Soldatenkova V. V., Persov N. E. K voprosu o bronzoliteinom proizvodstve i bytovanii nekotorykh obraztsov mednogo lit'ya v odnom iz kvartalov srednevekovoï Tveri XV–XVI vv. // Stavrograficheskii sbornik. Kniga III: Krest kak lichnaya svyatynya / Red. S. V. Gnutova. M.: Izdatel'stvo Moskovskoi Patriarkhii; Drevlekhranilishche, 2005. S. 210–222.
7. Persov N. E., Soldatenkova V. V. Nekotorye itogi izucheniya odnogo iz srednevekovykh «kvartalov» Zat'matskogo posada g. Tveri (po materialam raskopok 1992–2002 gg.) // Tverskoi arkheologicheskii sbornik. Vyp. 6. T. II / Отв. ред. I. N. Chernykh. Tver': Triada, 2007. S. 345–379.
8. Soldatenkova V. V. Metallicheskie detali odezhdy i ukrasheniya v gorodskom kostyume XV–XVI vv. (po materialam raskopa № 56 na territorii byvshego Zat'matskogo posada g. Tveri) // Kratkie soobshcheniya Instituta arkheologii RAN. Vyp. 222. M.: Nauka, 2008. S. 153–169.
9. Ryndina N. V. Tekhnologiya proizvodstva novgorodskikh yuvelirov Kh–KhV vv. // Materialy i issledovaniya po arkheologii SSSR. Vyp. 117. Novye metody v arkheologii. Trudy Novgorodskoi Arkheologicheskoi ekspeditsii. T. III / Pod. red. A. V. Artsikhovskogo i B. A. Kolchina. M.: Izdatel'stvo Akademii nauk SSSR, 1963. S. 200–268.
10. Persov N. E., Saracheva T. G., Soldatenkova V. V. Srednevekovye yuvelirnye komplekсы byvshego Zat'matskogo posada goroda Tveri (po materialam raskopok 2001–2006 godov) // Arkheologiya Podmoskov'ya. Materialy nauchnogo seminar. Vyp. 5 / Red. A. V. Engovatova. M.: Institut arkheologii RAN, 2009. S. 268–280.
11. Persov N. E., Saracheva T. G., Soldatenkova V. V. Arkheologicheskie svidetel'stva obrabotki tsvetnykh i dragotsennykh metallov na tverskom Zat'mach'e v epokhu Srednevekov'ya // Arkheologiya Podmoskov'ya. Materialy nauchnogo seminar. Vyp. 7 / Red. A. V. Engovatova. M.: Institut arkheologii RAN, 2011. S. 155–167.
12. Eniosova N. V., Mitoyan R. A. Tigli Gnezdovskogo poseleniya // Arkheologicheskii sbornik. Pamyati Marii Vasil'evny Fekher. Trudy Gosudarstvennogo istoricheskogo muzeya. Vyp. 111 / Отв. ред. N. G. Nedoshivina. M.: Gosudarstvennyi istoricheskii muzei, 1999. S. 54–63.
13. Eniosova N. V., Reren T. Plavil'nye sosudy novgorodskikh yuvelirov // Novgorodskie arkheologicheskie chteniya – 3: Materialy mezhdunarodnoi konferentsii «Arkheologiya srednevekovogo goroda. K 75–letiyu arkheologicheskogo izucheniya Novgoroda» / Pod red. E. A. Rybinoi. Velikii Novgorod, 25–28 sentyabrya 2007 g. Velikii Novgorod: Novgorodskii gosudarstvennyi ob"edinennyi muzei-zapovednik, 2011. S. 243–254.
14. Eniosova N. V., Zharnov Yu. E. Yuvelirnyi proizvodstvennyi kompleks iz «Vetchanogo goroda» domongol'skogo Vladimira // Rossiiskaya arkheologiya. 2006. № 2. S. 40–56.
15. Eniosova N., Rehren Th. Metal Melting Crucibles from Medieval Novgorod // The Archaeology of Medieval Novgorod in Context. Studies in Centre Periphery Relations / Ed. by Mark A. Brisbane, Nikolaj A. Makarov and Evgenij N. Nosov. Oxford: Oxbow Books, 2012. P. 210–224.
16. Tylecote R. F. A History of metallurgy. L.: Maney Publishing, 1992. 205 p.

17. Eniosova N. V., Koloskov S. A., Mitoyan R. A., Saracheva T. G. O primeneniі rentgenoflyuorestsennogo energo-dispersnogo analiza v arkhologii // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 8. Istoriya. 1997. № 1. S. 107–121.
18. Eniosova N. V., Mitoyan R. A., Saracheva T. G. Khimicheskii sostav yuvelirnogo syr'ya epokhi Srednevekov'ya i puti ego postupleniya na territoriyu Drevnei Rusi // Tsvetnye i dragotsennye metally i ikh splavy na territorii Vostochnoi Evropy v epokhu Srednevekov'ya / Otv. red. N. V. Ryndina. M.: Vostochnaya literatura, 2008. S. 107–186.
19. Vypis' iz tverskikh pistsovykh knig Potapa Narbekova i pod'yachego Bogdana Fadeeva 1626 goda. Gorod Tver'. Tver': Izdanie Tverskoi uchenoi arkhivnoi komissii, 1901. 146 s.
20. Persov N. E., Saracheva T. G., Soldatenkova V. V. Tverskie kuznetsy po zlatu-serebru XIII v. // Arkheologiya Vladimiro-Suzdal'skoi zemli: Materialy nauchnogo seminarā. Vyp. 4 / Otv. red. N. A. Makarov. M.: Institut arkhologii RAN; SPb: Nestor-Istoriya, 2012. S. 203–214.
21. Khokhlov A. N. Otchet ob okhrannykh rabotakh ekspeditsii Tverskogo nauchno-issledovatel'skogo istoriko-arkheologicheskogo i restavratsionnogo tsentra v g. Tveri v 1990 g. // Arkhiv Instituta arkhologii RAN. R-1.1991 g. № 15047.
22. Oleinikov O. M. Otchet ob okhrannykh arkhologicheskikh rabotakh ekspeditsii Tverskogo gosudarstvennogo ob"edinennogo istoriko-arkhitekturnogo i literaturnogo muzeya na uchastke prokladki kommunikatsii po ul. Dostoevskogo (S"ezzinskaya) i na meste stroitel'stva zhilogo kompleksa na territorii b. Zat'matskogo posada (ul. V. Efimova, Dostoevskogo, D. Donskogo, Bragina) v 1993 g. // Arkhiv Instituta arkhologii RAN. R-1. 1994 g. №№ 17966–17967. T. 1–2. 299 s.
23. Oleinikov O. M. Novye materialy po istoricheskoi topografii byvshego Zat'matskogo posada g. Tveri // Tver', tverskaya zemlya i sopredel'nye territorii v epokhu Srednevekov'ya. Vyp. 2 / Otv. red. A. N. Khokhlov. Tver': Staryi gorod, 1997. S. 179–187.