

Е. Л. Русских, Т. М. Сабирова

**ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛ
КУШМАНСКОГО ГОРОДИЩА УЧКАКАР IX–XIII ВВ.:
РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ИЗДЕЛИЙ
И ЛИТЕЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ СРЕДНЕЙ
И ВНЕШНЕЙ ПЛОЩАДОК ПАМЯТНИКА***



В статье представлены результаты рентгенофлуоресцентного анализа репрезентативной выборки предметов из цветного металла и остаточных следов металла с поверхности литейного оборудования, происходящих с двух структурных площадок Кушманского городища Учкакар IX–XIII вв. – средней и внешней. В результате исследования получены и впервые вводятся в научный оборот данные о составе цветных металлов по материалам одного из опорных памятников эпохи средневековья в бассейне р. Чепцы. Установлен факт использования литейного оборудования в производственном процессе, определен характер металлических сплавов, применяемых местными мастерами. Предложена интерпретация полученных данных.

Ключевые слова: рентгенофлуоресцентный анализ, цветной металл, литейный инструментарий, внешняя площадка, средняя площадка, Кушманское городище Учкакар, чепецкая археологическая культура, средневековье.

На протяжении 2011–2016 гг. комплексная археолого-геофизическая экспедиция Удмуртского института истории, языка и литературы УрО РАН и Физико-технического института УрО РАН проводит планомерные исследования Кушманского комплекса памятников эпохи средневековья в бассейне р. Чепцы. Ключевой объект исследований – Кушманское городище Учкакар, как северо-западный форпост и один из опорных памятников чепецкой археологической культуры IX–XIII вв.

Кушманское городище расположено в нижнем течении р. Чепцы на мысу, образованном берегом реки и долиной ручья Кушман. Наряду с Солдырским I городищем Иднакар и Гординским городищем Гурьякар оно относится к числу крупнейших укрепленных поселений, является центром средневекового микро-

* Статья подготовлена при финансовой поддержке гранта РФФИ (проект № 16-11-18009 «Цветной металл Кушманского городища Учкакар IX–XIII вв. в контексте производственных традиций эпохи средневековья»).

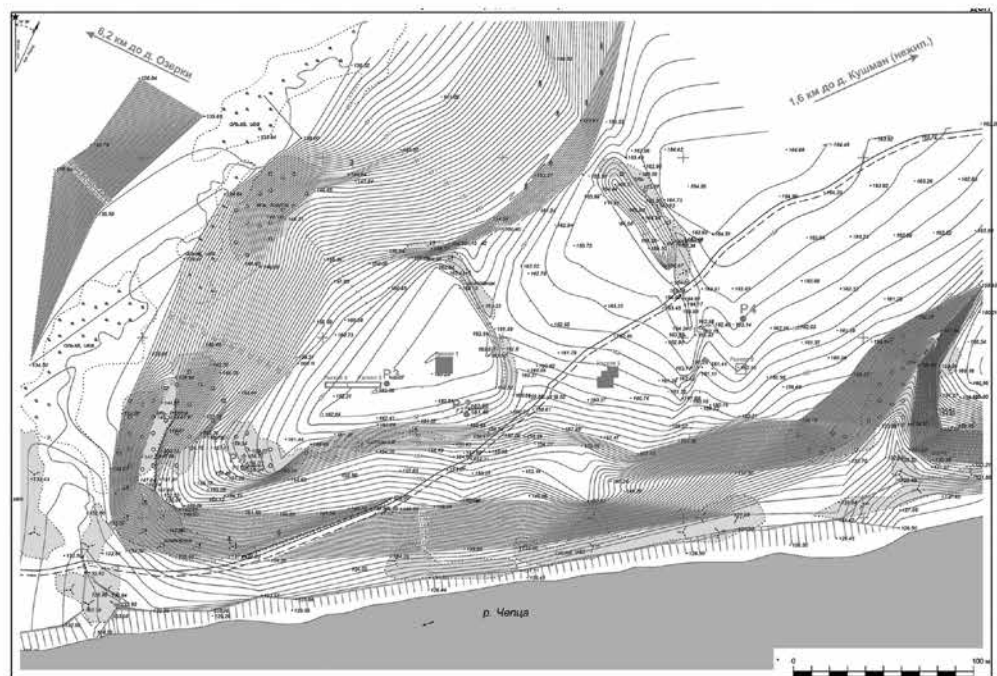


района, имеет три линии оборонительных сооружений и мощный культурный слой. Впервые упоминается в переписях XVII в. В 1880-х гг. было исследовано А. А. Спицыным и Н. Г. Первухиным. В 1930 г. А. П. Смирнов провел раскопки на городище. В 1959 г. Уччакар и его окрестности обследованы Г. Т. Кондратьевой, открывшей расположенные рядом 3 селища; в 2007 г. А. Н. Кириллов снял топографический план и уточнил площадь памятника [Иванов 2004, 200–201].

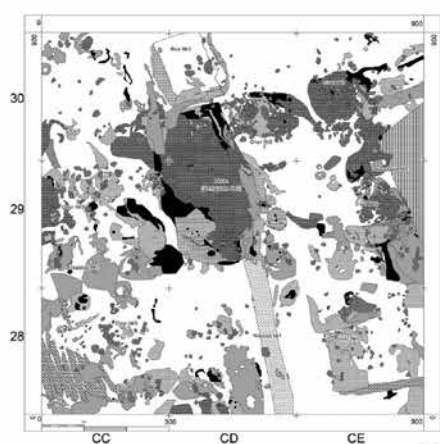
В 2011–2016 гг. на Кушманском городище проводились специальные междисциплинарные изыскания. Археологические исследования культурного слоя с применением комплекса геофизических методов позволили определить мощность этого слоя городища, изучить локализацию объектов планировки и оборонительных сооружений, выявить трехчастную структуру поселения (условно выделены внутренняя, средняя и внешняя площадки, ограниченные линиями фортификационных сооружений). Естественно-научные исследования комплекса разнообразных материалов городища (палеопочвенные, палинологические, археоботанические образцы и остеологическая коллекция) позволили разработать модель жизнеобеспечения и определить приоритеты в хозяйстве древнего населения Кушманского городища [Журбин 2013, 152–156; Журбин 2014, 297–299; Иванова 2014, 71–72].

В русле междисциплинарных изысканий с целью реконструкции производственных процессов по обработке цветного металла выполняется исследование серии находок Кушманского городища, характеризующих данную производственную отрасль. На каждой из структурных частей поселения (внутренней, средней и внешней площадках) выявлены следы функционирования металлообрабатывающего производства, представленные остатками сооружений производственного назначения и коллекцией находок литейного инструментария, производственных отходов, а также серией предметов из цветного металла. Исследование элементного состава древних изделий проводится впервые и вводит в научный оборот результаты рентгенофлуоресцентного анализа (РФА) предметов из цветного металла и следов металла с поверхности литейного инструментария, происходящих с двух структурных частей городища (средней и внешней), как наиболее выразительных по совокупности источников.

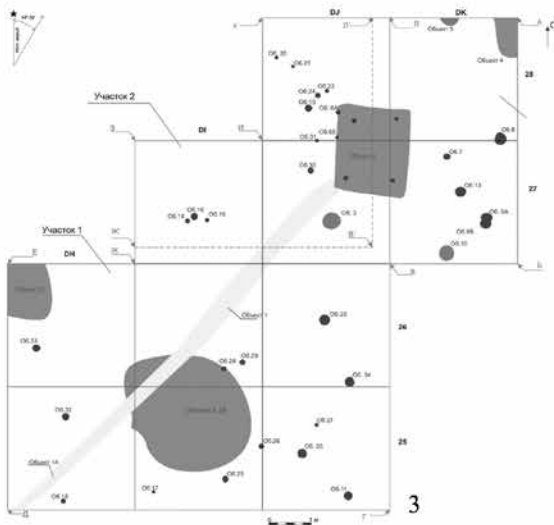
Исследование *средней площадки* (раскоп I, рис. 1), содержащей наиболее мощный слой и локализованной между внутренним (визуально не фиксируемым) и средним валами городища, выявило остатки предположительно жилого сооружения с центральным компонентом в виде глинобитной площадки. Анализ распределения вещевого материала выявил зону концентрации бронзовых изделий в районе верхних (наиболее поздних) пластов одного из очагов (№ 4) сооружения, скоплений шлака, а также находку каменной литейной формы, что позволило предполагать о происходивших здесь процессах литья. Материалы *внешней части* городища (раскоп 2, рис. 1), ограниченной средней и внешней линиями обороны, содержат значительное количество находок, подвергавшихся термическому воздействию (по данным магниторазведки). В пределах исследованной части изучены остатки трех сооружений (объекты 2–2А и 6), в заполнении которых достаточно большое количество находок шлака, неопределенных обломков предметов из цветного металла, кусков обмазки, фрагментов тиглей,



1



2



3

Рис. 1. Кушманское городище Учкакар.

1. Топографический план. Месторасположение раскопов.

Теодолитная съемка 10.2007; 07.2012 г. Кириллова А.Н. М 1:1000.

2. Раскоп I на средней площадке городища (2013 г.). Планиграфия.

Общая схема раскопа с обозначением исследованных объектов. М: 1:40 – в 1 см – 40 см.

3. Раскоп II на внешней площадке городища (2014 г.). Планиграфия.

Общая схема раскопа с обозначением исследованных объектов. М: 1:40 – в 1 см – 40 см.



лячки и литейной формы, позволяющих предполагать локализацию в их пределах литейного дела [Иванова 2015, 105; Русских 2016, 347–349].

С целью выявления основных сплавов, применявшихся ювелирами Кушманского городища, для рентгенофлуоресцентного анализа было отобрано 119 артефактов, 108 из которых – изделия из цветных металлов (55 экземпляров с внешней части, 52 – со средней) и еще 11 – тигли и литейные формы со средней части городища (инструментарий внешней части исследован ранее [Русских 2016, 72–82]. Среди образцов – украшения и принадлежности костюма, монеты, предметы быта, отходы металлообрабатывающего производства, а также несколько предметов неизвестного назначения (рис. 2–3). В выборке представлены наиболее выразительные предметы из каждой условно выделенной группы находок: готовых изделий (в том числе их фрагменты и предметы неопределенного назначения), отходов производства (пластины, обрезки, проволока) и литейного оборудования. Репрезентативность выборки обусловлена степенью сохранности образцов (их пригодности для РФА), а также ограниченностью ресурсов.

Состав изделий определялся посредством спектрометра S1 Turbo SD LE (производитель – Bruker, Германия) по стандартному алгоритму, отработанному в ходе предшествующих исследований* [Голдина 2012, 341–362; Казанцева 2015, 100–107; Перевощиков 2014, 452–470]. Типовой алгоритм обработки предполагает механическое удаление патины с части поверхности изделия перед началом измерений. Там, где сохранность артефакта не позволила провести фрагментарную чистку, анализ проводился по слою патины. Несмотря на довольно значительные завышения показателей содержания железа и некоторых других металлов, составляющих поверхностные окислы, подобный анализ дает представление о соотношении разных металлов в составе изделия.

Впервые в практике работы с удмуртскими древностями в выборку включены также неметаллические изделия (тигли, литейные формы), содержащие на своей поверхности следы литого металла. В качестве эксперимента решено установить, какие металлы применялись при изготовлении изделий с использованием этих литейных инструментов.

Настройки спектрометра типичны для выборки – универсальный режим; время накопления спектра – 1 минута. Негомогенность древнего металла обусловила необходимость выполнения нескольких (преимущественно трех) замеров с поверхности каждого образца в пределах площади в 1 кв. см. Результаты измерений математически усреднены и представлены в табличном виде с процентным распределением содержания элементов в каждом образце (табл. 1). Проанализированные изделия рассортированы в таблице по типам сплавов. Серым цветом в табл. 1 выделены предметы, происходящие со средней части городища (раскоп 1); соответственно, происхождение остальных образцов – из культурного слоя внешней части (раскоп 2).

Данные о содержании в образцах некоторых металлов изъятые из таблицы ввиду крайне незначительной встречаемости и микроскопической concentra-

* Авторы выражают благодарность научному сотруднику Института истории и культуры народов Приуралья УдГУ к. и. н. С. Е. Перевощикову за консультации и помощь в проведении анализов



Таблица 1

Элементный состав изделий из цветного металла и остаточных следов с поверхности литейного оборудования средней и внешней структурных частей Кушманского городища Учцакар IX–XIII вв. по данным рентгенофлуоресцентного исследования

№№	№№ анализа	Название	Шифр	Глу-бина	Учас-ток	Пробо-товка	Сост. об-разца	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As
1	913	Предмет и/о	1079	16126	DJ 25	нет	патина	0,31	0,06			18,90			77,20		
2	916	Заклепка котелка	3146	16082	DJ 27	мех.	металл					0,38	0,10	0,13	95,03	0,20	0,70
3	920	Язычок пряжки	2913	16089	DI 26	мех.	металл				0,07	0,94	0,08	0,15	93,20		0,34
4	923	Цепь	934	16104	DI 25	нет	патина	0,26	0,02		0,21	2,80			94,00		
5	924	Пуговица	987	16161	DI 27	нет	патина	0,12			0,06	5,01			89,57	0,15	
6	928	Пластина	1132	16151	DK 28	мех.	металл			0,04	0,07	0,43	0,07		97,17		
7	929	Пластина	127	16142	DI 25	мех.	металл				0,08	0,44	0,09		97,50		0,12
8	931	Предмет и/о	126	16146	DI 26	нет	патина	0,18			0,05	1,81	0,06	0,02	87,97	0,14	0,10
9	932	Обрезок пластины	1008	16142	DK 26	мех.	металл	0,02			0,08	0,66	0,09	0,03	95,50	0,08	0,15
10	934	Пластина	10218	разруш. сл.	CE 28	мех.	металл				0,06	1,02	0,11	0,04	91,67	0,40	1,14
11	938	Предмет и/о	979	16164	DJ 28	мех.	металл				0,04	1,06	0,10	0,001	93,53	0,20	1,04
12	942	Фрагмент пластины	1009	16152	DJ 27	нет	патина	0,12	0,01	0,04	0,09	1,67	0,09	0,04	90,90	0,34	0,05
13	943	Фрагмент пластины	1232	16148	DI27	мех.	металл				0,07	0,59	0,11	0,10	93,10	0,28	0,78
14	945	Обрезок пластины	505	16120	DI26	мех.	металл	0,01	0,004		0,09	1,09	0,08	0,08	93,53	0,12	0,30
15	946	Обрезок пластины	3441	16172	DK 28	мех.	металл	0,32	0,03		0,03	2,99			69,03	15,13	
16	947	Обрезок пластины	3440	16025	DI 25	мех.	металл			0,05	0,07	0,42	0,10	0,02	97,83	0,14	0,05
17	948	Обрезок пластины	959	16148	DI 26	мех.	металл				0,07	0,43	0,11	0,11	96,43	0,30	0,62
18	949	Пластина	10223	16302	CC 28	мех.	металл				0,03	0,45	0,10	0,05	96,90	0,43	0,29
19	950	Обрезок пластины	2950	16095	DI 25	мех.	металл				0,06	0,41	0,10	0,03	95,47	0,12	0,35
20	951	Обрезок пластины	954	16144	DJ 26	мех.	металл				0,06	0,45	0,10	0,09	94,33	0,45	0,67
21	952	Обрезок пластины	958	отвал	DH 27	мех.	металл					0,53	0,10	0,07	95,37	0,33	0,58
22	953	Обрезок пластины	1196	16122	DH 25	мех.	металл			0,03	0,06	0,44	0,11	0,11	94,90	0,54	0,27
23	954	Обрезок пластины	1012	16138	DI25	мех.	металл	0,01			0,07	1,31	0,08	0,06	93,33	0,17	0,29
24	962	Пронизка	3442	16114	DI 26	нет	патина		0,14			0,91	0,001		37,10	0,92	
25	969	Пронизка	504	16115	DI 25	нет	патина	0,06			0,12	4,43	0,001		58,07	0,64	
26	974	Ушко котелка	10328	16292	CC 30	мех.	металл			0,05	0,07	0,98	0,04		96,53		
27	977	Крючок	10618	16276	CD 30	нет	патина	0,01	0,00	0,09	0,07	1,44			94,93		
28	1000	Предмет и/о	10710	16251	CD 28	мех.	металл				0,08	1,04	0,11		94,33	0,91	0,29
29	1003	Браслет	10694	16276	CD 29	мех.	металл				0,05	1,48	0,11	0,05	93,60	0,98	0,29
30	1007	фрагмент пряжки	10588	16264	CE 29	мех.	металл				0,07	0,29	0,10		97,03	0,13	0,32
31	1008	Браслет	10470	16277	CD 29	нет	патина				0,06	1,99	0,12	0,07	92,83	0,51	0,40
32	1012	Фрагмент подвески	10061	16318	CC 28	нет	патина				0,08	0,72	0,11	0,16	91,60	0,37	
33	1015	Пластина	10336	16291	CE 30	мех.	металл				0,06	0,97	0,11	0,07	93,27	0,37	0,46
34	1016	Пластина	10756	отвал	CE 29	нет	патина				0,06	0,46	0,10	0,04	94,83	0,29	0,42
35	1017	Проволока	10386	16230	CE 30	нет	патина		0,03	0,07	0,05	0,52	0,08		91,57		
36	1018	Пластина	10463	16281	CE 29	мех.	металл					0,38	0,09		97,57		0,21
37	1019	Пластина	10143	16309	CC 28	мех.	металл			0,03		0,32	0,11	0,12	93,50	0,41	0,61
38	1021	Дрот	10339	16295	CD 29	мех.	металл				0,07	0,93	0,04		95,90		
39	1022	Пластина	10243	16305	CD 29	мех.	металл			0,05	0,07	0,47	0,10	0,02	93,53	0,13	
40	921	Язычок пряжки	1136	16127	DJ 25	мех.	металл	0,02			0,03	1,65	0,07	0,20	83,33	6,30	0,005
41	915	Кольцо	953	16162	уч. DJ 27	мех.	металл				0,02	0,95			70,10	17,27	
42	925	Перстень (штык)	2199	16091	DI 26	нет	патина	0,05			0,11	1,87	0,02		77,80	6,30	



Продолж. табл. 1

Se	Zr	Nb	Mo	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Hf	W	Re	Ir	Au	Pb	Bi	Тип сплава
	0,04				0,05	0,49			0,31							2,67		CuPb
						0,47				0,31				0,45		2,18	0,05	CuPb
					0,01	0,65			0,14	0,48				0,12		4,43		CuPb
	0,04					0,55				0,17						1,94		CuPb
	0,06					0,63			0,32						0,02	4,19		CuPb
						0,50			0,06	0,17						1,68		CuPb
						0,44				0,21				0,03		1,31		CuPb
	0,08				0,01	0,42			0,05	0,51						7,96	0,72	CuPb
					0,03	0,51				0,49				0,09		2,42	0,03	CuPb
						0,35										5,21		CuPb
					0,001	0,59			0,30	0,17						3,14		CuPb
	0,13			0,03	0,01	0,43			0,34	0,24				0,003		5,78		CuPb
	0,13					0,53			0,23	0,27				0,01		3,92		CuPb
						0,48			0,07	0,32						3,94		CuPb
	0,05	0,07			0,05	0,52			4,23	0,21						7,52		CuPb
0,003						0,34										1,03		CuPb
						0,37			0,03	0,10		0,04		0,03		1,43		CuPb
						0,44			0,02	0,26						1,03		CuPb
						0,49			0,07	0,24						2,90		CuPb
	0,16					0,41				0,32						3,11	0,003	CuPb
	0,15					0,40				0,20						2,40		CuPb
	0,19					0,35				0,19				0,05		2,87		CuPb
	0,12			0,02		0,41				0,15						4,31		CuPb
	0,13				0,02	0,89	0,23		0,11				0,56			59,37		CuPb
	0,08			0,03	0,02	0,68			0,39				0,34			35,67		CuPb
						0,54				0,43						1,53		CuPb
	0,05					0,69				0,15						2,77		CuPb
	0,13			0,04	0,01	0,46			0,32	0,10						2,33		CuPb
						0,43				0,17		0,02				2,87	0,01	CuPb
						0,42			0,05	0,16						1,56		CuPb
	0,16				0,02	0,61			0,01	0,19						3,10	0,04	CuPb
	0,13				0,00	0,37				0,45						6,08		CuPb
					0,02	0,54			0,02	0,38				0,04		3,71		CuPb
	0,13					0,46				0,32				0,06		3,00		CuPb
	0,06					0,52				0,68						6,54		CuPb
						0,55			0,02	0,24						1,02		CuPb
	0,15					0,47				0,41				0,11		3,91	0,01	CuPb
	0,06					0,44			0,04	0,29						2,46		CuPb
						0,37			0,23	0,22				0,05		4,79		CuPb
	0,07	0,05	0,01			0,32			2,02	0,11				0,04		5,95		CuSnPbZn
		0,05				0,86			2,55							8,19		CuSnPbZn
	0,07	0,05	0,001		0,03	0,46			2,81	0,22						10,38		CuSnPbZn



ции, которая не могла быть истолкована даже как следы присутствия элемента в сплаве. К этим металлам относятся титан, ванадий, хром, марганец, кобальт, никель, селен, цирконий, ниобий, молибден, родий, кадмий, индий, иридий, гафний, вольфрам, рений, висмут. Большое количество их обусловлено тем, что многие образцы анализировались по слою патины, содержащей множество порообразующих элементов (в т. ч. металлов) и состав которой зависит от почвы и условий залегания находки.

Проведенные анализы позволили установить состав сплавов, использованных при изготовлении металлических изделий Кушманского городища. Выявлено несколько групп сплавов, а также единичных по своей рецептуре изделий. По частоте использования составы распределены следующим образом:

1. Свинцовая бронза (CuPb) – 39 образцов,
2. Многокомпонентная латунь (CuSnPbZn) – 28 образцов;
3. Трехкомпонентная латунь (CuPbZn) – 12 образцов;
4. Свинцово-оловянистая бронза (CuSnPb) – 14 образцов;
5. Чистая медь (Cu) – 5 образцов.
6. Двухкомпонентная латунь (CuZn) – 2 образца.
7. Оловянистая бронза (CuSn) – 2 образца.

Единично выявлены следующие типы сплавов (№№ 104–108 в табл. 1): свинцово-мышьяковистая бронза (CuAsPb); свинцово-мышьяковистая бронза с добавкой цинка (CuAsPbZn); сплав меди с серебром (CuAg), с серебром и свинцом (CuAgPb), многокомпонентный сплав (CuSnPbZnAs).

Свинцовая бронза статистически является основным сплавом для выборки изделий Кушманского городища (№№ 1–39 в табл. 1). Доступность сырьевой базы и хорошие литейные свойства сплава сделали его популярным при изготовлении украшений и принадлежностей костюма во многих культурно-исторических общностях. В материалах Кушманского городища содержание свинца колеблется в рамках 1 % – 7,9 %. Только две пронизки из этой группы (ан. 962 и 969) отличаются большим содержанием свинца (59,37 % и 35,67 % соответственно). Среди изделий, выполненных из свинцовой бронзы – металлические пластины, их фрагменты и обрезки (ан. 928, 929, 932, 934, 942, 943, 945–954, 1015, 1016, 1018, 1019, 1022), проволока (ан. 1017), дрот (ан. 1021), неопознанные предметы (ан. 913, 931, 938, 1000), заклепка и ушко котелка (ан. 916 и 974), фрагменты пряжек (ан. 920, 1007), цепь (ан. 923), пуговица (ан. 924), пронизки (ан. 962, 969), крючок (ан. 977), браслеты (ан. 1003, 1008), фрагмент подвески (ан. 1012).

Латуни памятника довольно многообразны: многокомпонентные (№№ 40–67 в табл. 1), трехкомпонентные (№№ 68–79 в табл. 1), а также двухкомпонентные (№№ 80–81 в табл. 1). Их следует, по всей видимости, объединить в одну группу, что делает этот тип сплава таким же часто используемым, как и свинцовая бронза (всего 41 образец). Латунь получает свое распространение, начиная уже с римского времени и вытесняя бронзу при изготовлении украшений и бытовой утвари. Связано это с высокими декоративными свойствами сплава и достаточной устойчивостью к коррозии [Перевошиков 2014, 71–82]. Многокомпонентный состав в этом случае, несомненно, свидетельствует о многочисленных переплавках и использовании лома цветных изделий как сырья для производства [Сабирова 2015].



В материалах Кушманского городища из сплава, содержащего цинк, изготовлены совершенно разные категории находок: кольцо и перстень (ан. 915, 925), фрагменты пряжек (ан. 919, 921, 975), фрагменты монет (ан. 926, 958), пластина (ан. 930), пронизки (ан. 955–957, 961, 965–968, 985), подвески и привески (ан. 959, 960, 980, 984, 986, 978, 1023, 1025–1028, 1031), браслеты (ан. 972, 918, 1011), накладка (ан. 976), обрезки пластины (ан. 944, 1020), фрагменты проволоки (ан. 970, 1014), неопознанные предметы (ан. 996, 999, 1010, 1013), височное кольцо (ан. 1002).

У свинцово-оловянистой бронзы (CuSnPb) тоже представительная выборка в материалах памятника (№№ 82–95 в табл. 1). Прибавка свинца к классическому сплаву меди с оловом улучшает технологические свойства сплава, позволяя получить более качественные вещи с меньшим процентным содержанием брака. Почти все артефакты этой группы содержат свинец от 1,7 % до 12,7 % и олово в рамках 1,5–16,7 %. Только в одной пряжке (ан. 922) содержится 36,77 % свинца и практически 13 % олова. Среди других изделий этой группы: пуговица (ан. 912), копоушка (ан. 917), проволока (ан. 927), фрагментированные подвески (ан. 963, 964), накладка (ан. 979), привески (ан. 981, 1029), перстень (ан. 983), фрагмент пряжки (ан. 1006), кольцо (ан. 1004), фрагменты неустановленных изделий (ан. 941, 1001). Еще в двух образцах (№№ 96–97 в табл. 1) содержание свинца в сплаве незначительно (менее 1 %), так что они относятся к группе оловянистых бронз (CuSn): фрагмент пряжки (ан. 914) и привеска (ан. 1024).

Медь (Cu) – основной и главный компонент пяти проанализированных изделий (№№ 98–102 в табл. 1). Сохранность предметов из чистой меди не очень удовлетворительна: сильная коррозия в большинстве случаев не позволила почистить поверхность до состояния чистого металла, – поэтому рентгенофлуоресцентный анализ выявил побочные металлы в составе сплава. Однако, несмотря на это, содержание меди в образцах составляет 94,77–97,73 %, что позволяет говорить о них как о сделанных из технической чистой меди [Перевозищikov 2014, 452–470]. Выборка представлена предметами неопределенного назначения (ан. 935–937, 939) и пластиной (ан. 933).

Отдельно остановимся на исследованных при помощи спектрометра литейных приспособлениях и инструментах, результаты измерений которых невозможно классифицировать по типичной схеме. Принимая во внимание погрешности, обусловленные материалом изделий (керамика, камень), из всего набора металлов, установленных в ходе РФА-измерений, взяты в расчет только сплавообразующие. Каждая из литейных форм отличается по выявленным металлам: первая из них (ан. 987) из списка сплавообразующих содержит только медь; вторая (ан. 992) – медь и серебро; третья (ан. 993) – медь, серебро, цинк. При анализе тиглей (ан. 988–991, 994–998) выявленные сплавообразующие металлы довольно похожи: медь, цинк, серебро, свинец. В распоряжении исследователей пока нет данных о соотносимости залитого в формы металла и последующего отображения его при исследовании спектрометром. Необходимы практические опыты и эксперименты, которые могли бы позволить точнее соотносить результаты с составом сплавов, контактировавших с этими формами. Важен также факт возможного многократного использования форм и тиглей; при этом в разных

заливках могли использовать различный по составу металл, который оставлял следы на формах. Тем не менее РФА исследование литейного оборудования (происходящего со средней части Кушманского городища) установило факт его использования в производственном процессе. Полученные в ходе эксперимента данные соотносимы с выявленными ранее результатами по материалам внешней площадки [Русских 2016, 72–82].

С целью получения максимальной информации о залегании в культурном слое исследованных изделий, выполнены планиграфический и стратиграфический анализы распределения находок по типам сплавов. Планиграфический анализ выявил лишь отдельные зоны концентрации находок в пределах изученных объектов планировки (см. абзацы 5–6 настоящей статьи, рис. 1).

Анализ стратиграфического распределения изделий выявил некоторые закономерности, сопряженные с хронологией структурных частей Кушманского городища. Автор археологических исследований городища М. Г. Иванова, ввиду ограниченности датирующих артефактов, по залеганию их в слое выделила группы нижнего (61–120 см) и верхнего (0–60 см) горизонтов, позволивших выполнить хронологические привязки по аналогиям их распределения в слоях структурных частей других памятников чепецкой культуры и синхронных финно-угорских, болгарских и древнерусских памятниках.

Вещевой комплекс *средней части* (раскоп 1, рис. 1–2) городища датирован М. Г. Ивановой в пределах X–XIII вв. В его составе преобладают материалы, не имеющие четких хронологических привязок, встречающиеся на протяжении длительного периода кон. I – нач. II тысячелетия н. э. и обнаруженные во всех уровнях планировки. К числу хронологически показательных в нижнем горизонте (61–120 см), датированном X–XI вв., отнесены отдельные предметы из цветного металла: шаровидные бубенчики с рубчиками, шаровидные, конусовидные подвески, флаконовидные бусы-пронизки, бусы с манжетами. Верхний горизонт (0–60 см) датирован концом XI–XII вв. Среди прочих хронологически значимых предметов здесь отмечены бронзовые флаконовидные бусы-пронизки, шаровидные, конусовидные подвески, сердцевидные накладки, детали поясного убора из бронзы, составная часть шумящей подвески [Иванова 2016, 134–145]. Стратиграфический анализ распределения в слое изделий из цветных металлов по типам выявленных сплавов показал, что подавляющее их большинство выполнено из доминирующих по количеству металлических соединений: многокомпонентной латуни (CuSnPbZn), трехкомпонентной латуни (CuPbZn), свинцовой бронзы (CuPb), свинцово-оловянистой бронзы (CuSnPb), и сосредоточено в верхних (0–60 см) горизонтах, относящихся к концу XI–XII вв. В нижних (60–120 см) слоях X–XI вв. также отмечено несколько изделий из многокомпонентной латуни и свинцовой бронзы. Таким образом, выявлено, что сплавы многокомпонентной латуни и свинцовой бронзы появляются на средней площадке городища в X–XI вв. и продолжают использоваться вплоть до XII вв., обогащаясь новыми рецептурами в виде трехкомпонентной латуни и свинцово-оловянистой бронзы.

Освоение *внешней части* (раскоп 2, рис. 1, 3) городища Уччакар, по мнению М. Г. Ивановой, относится к более позднему времени, по сравнению с внутренней и средней площадками: скорее всего – к XI в.; она функционировала весь XII и XIII в., т. е. соответствовала периоду бытования позднего этапа средней части городища.



Рис. 2. Кушманское городище Уччакар, 2014 г. Раскоп I на средней площадке.

Изделия из цветных металлов и литейный инструментарий (номер каждой позиции соответствует номеру анализа в табл. 1):

- 1 – 1024; 2 – 1012; 3 – 982; 4 – 984; 5 – 978; 6 – 980; 7 – 986; 8 – 981; 9 – 985; 10 – 1006; 11 – 1007; 12 – 1027; 13 – 983; 14 – 973; 15 – 1030; 16 – 979; 17 – 976; 18 – 1009; 19 – 1016; 20 – 974; 21 – 1031; 22 – 1025; 23 – 1028; 24 – 1026; 25 – 1029; 26 – 975; 27 – 1019; 28 – 1018; 29 – 1011; 30 – 1002; 31 – 1008; 32 – 1014; 33 – 972; 34 – 1013; 35 – 1020; 36 – 970; 37 – 971; 38 – 1004; 39 – 977; 40 – 1015; 41 – 1017; 42 – 1003; 43 – 1021; 44 – 949; 45 – 1022; 46 – 1023; 47 – 999; 48 – 1001; 49 – 1000; 50 – 994; 51 – 987; 52 – 1010; 53 – 996; 54 – 934; 55 – 933; 56 – 995; 57 – 990; 58 – 991; 59 – 992; 60 – 997; 61 – 998; 62 – 989; 63 – 988; 64 – 993



Рис. 3. Кушманское городище Уччакар, 2014 г. Раскоп II на внешней площадке.

Изделия из цветных металлов (номер каждой позиции соответствует номеру анализа в табл. 1):

- 1 – 967; 2 – 957; 3 – 960; 4 – 963; 5 – 964; 6 – 962; 7 – 961; 8 – 966; 9 – 968; 10 – 969; 11 – 926; 12 – 913; 13 – 916; 14 – 958;
 15 – 959; 16 – 922; 17 – 930; 18 – 931; 19 – 940; 20 – 941; 21 – 942; 22 – 944; 23 – 927; 24 – 932; 25 – 943; 26 – 924; 27 – 925; 28 – 912;
 29 – 915; 30 – 951; 31 – 954; 32 – 950; 33 – 948; 34 – 952; 35 – 953; 36 – 921; 37 – 914; 38 – 920; 39 – 919; 40 – 917; 41 – 918; 42 – 923;
 43 – 929; 44 – 946; 45 – 928; 46 – 939; 47 – 937; 48 – 956; 49 – 955; 50 – 968; 51 – 945; 52 – 947; 53 – 935; 54 – 936; 55 – 965



Хронологически показательными среди вещевого комплекса внешней части выделены флаконовидные бусы, широко известные на памятниках лесной зоны Восточной Европы X–XI вв.; а также находка гривны, плетеной из тонкой бронзовой проволоки, возможно, изготовленной местными мастерами по привозным образцам болгарского импорта XI–XII вв. [Иванова 2016, 134–145]. Стратиграфический анализ показал достаточно равномерное залегание в слое внешней части изделий, вне зависимости от типа их сплава, соответственно указывая на то, что на протяжении XI–XIII вв. использовались прежние рецептуры металлических соединений.

Таким образом, в результате исследования впервые получены и введены в научный оборот данные о составе цветного металла по материалам одного из средневековых памятников бассейна р. Чепцы – Кушманского городища Уччакар IX–XIII вв. РФА исследование установило факт использования литейного инструментария в производственном процессе и определило характер металлических сплавов, применяемых местными ювелирами. Выявлены 4 крупные группы сплавов: свинцовая бронза, свинцово-оловянистая бронза, латуни (двух-, трех- и многокомпонентные), технически чистая медь, а также несколько единичных типов металлических соединений. Изученные типы сплавов зафиксированы на обеих структурных частях городища: средней и внешней, – и распределены примерно в равном соотношении (табл. 2). В каждой из выявленных групп сплавов встречаются и законченные изделия, и промежуточные формы, что указывает на их местное производство. Исследованием доказаны соответствие рецептуры заготовок и отходов производства с готовыми изделиями, а также – достаточно развитый уровень бронзолитейного производства средневекового населения Кушманского городища Уччакар.

Таблица 2

**Соотношение выявленных сплавов
на структурных площадках Кушманского городища**

Типы сплавов металлич. изделий	Средняя часть городища (раскоп 1)		Внешняя часть городища (раскоп 2)	
	Кол-во	№ ан.	Кол-во	№ ан.
CuPb	16	934, 949, 974, 977, 1000, 1003, 1007, 1008, 1012, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1021, 1022	23	913, 916, 920, 923, 924, 928, 929, 931, 932, 938, 942, 943, 945, 946, 947, 948, 950, 951, 952, 953, 962, 969
CuSnPbZn	17	972, 975, 976, 980, 984, 986, 1002, 1010, 1013, 1014, 1020, 1023, 1025, 1026, 1027, 1028, 1031	11	921, 915, 925, 926, 930, 955, 958, 959, 960, 961, 965
CuPbZn	4	999, 1011, 978, 985	8	944, 918, 919, 956, 957, 966, 967, 968
CuPZn	2	970, 996	0	
CuSnPb	7	979, 981, 983, 1001, 1004, 1006, 1029	7	912, 917, 922, 927, 941, 963, 964
CuSn	1	1024	1	914
Cu	1	933	4	935, 936, 937, 939
др.	5	971, 973, 1005, 1009, 1030	1	940



Полученные результаты имеют значительную информативность и открывают перспективы их использования в сравнении с данными синхронных памятников Камско-Вятского региона. В частности, из числа исследованных методом РФА на сопредельных территориях наиболее близки по характеру материала и сопоставимыми в сравнительном отношении изделия средневековых поселений Чашкинского озера территории Пермского Предуралья, относящихся к кругу финно-угорских (Чашкинское II поселение, Селище Заполесье IX–XIII вв.). Ю. А. Подосенова выявила, что основная масса изделий указанных памятников Чашкинского озера выполнена из многокомпонентной бронзы, считающейся у исследователей индикатором переплавки лома. Рентгенофлуоресцентный анализ металлических предметов из культурного слоя поселений обнаружил преобладание в количественном отношении сплавов на основе меди: бронз и латуней [Подосенова 2014, 546–558], аналогично изделиям Кушманского городища. Выполнение более детальных сравнительно-исторических сопоставлений полученных результатов с составом металлов синхронных памятников и сопредельных территорий, которое планируется на ближайшее будущее, обещает более широкие перспективы для анализа технико-технологических аспектов цветной металлообработки и вопросов культурно-исторических контактов населения бассейна р. Чепцы.

ЛИТЕРАТУРА

Голдина Р. Д., Перевоицков С. Е., Сабирова Т. М. О составе металла некоторых украшений Нырғындынского I могильника II–III вв. н.э. на Средней Каме // Голдина Р. Д., Красноперов А. А. Нырғындынский I могильник II–III вв. на Средней Каме. Материалы и исследования Камско-Вятской археологической экспедиции. Т. 22. Ижевск, 2012. С. 341–362.

Журбин И. В. Комплексные естественно-научные исследования Кушманского городища: методы, методика и предварительные результаты // Историко-культурное наследие – ресурс формирования социально-исторической памяти гражданского общества (XIV Бадеровские чтения): Матер. конф. Ижевск, 2013. С. 152–156.

Журбин И. В. Комплексные геофизические исследования структуры и планировки Кушманского городища Уччакар // Труды IV (XX) Всероссийского археологического съезда в Казани. Казань, 2014. Т. IV. С. 297–299.

Иванова М. Г. Хронология структурных частей городища Уччакар в бассейне р. Чепцы // Ежегодник финно-угорских исследований. 2016. Т. 9. Вып. 3. С. 134–145.

Иванова М. Г., Журбин И. В. Кушманское городище Уччакар в бассейне р. Чепцы: основные итоги археолого-геофизических исследований 2011–2013 гг. // Ежегодник финно-угорских исследований. 2014. Вып. 3. С. 71–77.

Иванова М. Г., Журбин И. В. Археолого-геофизические исследования поселений Камско-Вятского региона // Вестник Удмуртского университета. 2015. Т. 25. Вып. 1. С. 104–109.

Иванов А. Г., Иванова М. Г., Останина Т. И., ШUTOва Н. И. Археологическая карта северных районов Удмуртии. Ижевск, 2004. 276 с.

Казанцева О. А., Перевоицков С. Е., Сабирова Т. М. Состав изделий из цветного металла Красноярского I могильника // Известия Коми научного центра Уро РАН. 2015. Вып. 4 (24). С. 100–107.

Перевоицков С. Е., Сабирова Т. М. Цветной металл Ошкинского могильника конца I–III вв. по результатам рентгенофлуоресцентного анализа // Лещинская Н. А. Вятский



край в пьяноборскую эпоху (по материалам погребальных памятников I–V вв. н.э.). Ижевск, 2014. С. 452–470.

Перевозицков С. Е., Сабирова Т. М. Металлургическая продукция в Среднем Прикамье по материалам Тарасовского могильника I–V вв. // Вестник Пермского университета. Сер. История. 2014. Вып. 1. С. 71–82.

Подосенова Ю. А. О составе цветного и драгоценного металла изделий из средневековых археологических памятников Чашкинского озера // Археологические памятники Чашкинского озера: монография. Пермь, 2014. С. 546–558.

Русских Е. Л. Рентгенофлуоресцентный анализ литейного инструментария внешней части Кушманского городища Уччакар IX–XIII вв.: предварительные результаты исследования // Ежегодник финно-угорских исследований. 2016. Вып. 4. С. 72–82.

Русских Е. Л. Новые источники по обработке цветных металлов из раскопок 2011–2015 гг. Кушманского городища Уччакар IX–XIII вв. // Археологическое наследие Урала: от первых открытий к фундаментальному научному знанию (XX Уральское археологическое совещание): Материалы Всеросс. науч. конф. Ижевск. 2016. С. 347–349.

Сабирова Т. М. Фибулы Среднего Прикамья в первой половине I тыс. н. э.: спец. 07.00.06 – Археология: дис. на соиск. учен. степ. канд. ист. наук. ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет»; науч. рук. Р. Д. Голдина. Ижевск, 2015. 328 с.

Поступила в редакцию 17.08.2017

Русских Елена Львовна,
специалист отдела исторических исследований,
Удмуртский институт истории, языка и литературы УрО РАН
426004, Россия, г. Ижевск, ул. Ломоносова, 4
e-mail: elenalar87@mail.ru

Сабирова Татьяна Михайловна,
кандидат исторических наук,
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»
426034, Россия, г. Ижевск, ул. Университетская, 1
e-mail: lemelson@inbox.ru

E. L. Russkih, T. M. Sabirova

Non-iron metal of the Kushmansky ancient settlement Uchkakar dated 9–13th centuries: X-ray fluorescent analysis of the artefacts and foundry equipment of the average and external platforms of the monument

The paper provides the results of the X-ray fluorescent analysis of the representative selection of the artefacts made of non-iron metal and the metal residual traces from the surface of the foundry equipment which occurred from two (average and external) structural platforms of the Kushmansky ancient settlement Uchkakar dated back to 9–13th centuries. As a result of the research, the data on composition of non-iron metals based on the materials of one of basic monuments of the Middle Ages in the basin of the Cheptsya River have been received and introduced for scientific usage for the first time. The fact of the foundry equipment usage in production process is established, the nature of the metal alloys applied by local masters is determined. The authors offer the interpretation of the obtained data.



Keywords: X-ray fluorescent analysis, non-iron metal, foundry tools, external platform, average platform, Kushmansky ancient settlement Uchkakar, Chepetskaya archaeological culture, Middle Ages.

Citation: Yearbook of Finno-Ugric Studies, 2017, vol. 11, issue 3, pp. 90–105. In Russian.

REFERENCES

Goldina R. D., Perevoshchikov S. E., Sabirova T. M. *O sostave metalla nekotorykh ukrashenij Nyrgyndinskogo I mogil'nika II–III vv. n.e. na Srednej Kame* [To composition of metal of some jewelry of the Nyrgyndinsky I necropolis of the 2–3rd centuries AD on Central Kama]. *Goldina R. D., Krasnoperov A. A. Nyrgyndinskij I mogil'nik II–III vv. n.e. na Srednej Kame. Materialy i issledovanija Kamsko-Vjatskoj arkheologicheskoy ekspedicii* [Nyrgyndinsky I necropolis dated 2–3rd centuries on the Central Kama. Materials and researches of the Kama and Vyatka archaeological expedition]. Izhevsk, 2012, pp. 341–362. In Russian.

Zhurbin I. V. *Kompleksnyje estestvenno-nauchnyje issledovanija Kushmanskogo gorodischa: metody, metodika i predvaritel'nyje rezul'taty* [Complex natural-science researches of the Kushmansky ancient settlement: methods, technique and preliminary results]. *Istoriko-kul'turnoje nasledie – resurs formirovanija social'no-istoricheskoy pamjati grazhdanskogo obschestva (XIV Baderovskije chtenija): Mater. konf.* [Historical and cultural heritage – a resource of formation of sociohistorical memory of civil society (the XIV Baderovsky readings): Conference materials]. Izhevsk, 2013, pp. 152–156. In Russian.

Zhurbin I. V. *Kompleksnyje geofizicheskije issledovanija struktury i planirovki Kushmanskogo gorodischa Uchkakar* [Complex geophysical surveys of structure and planning of the Kushmansky ancient settlement Uchkakar]. *Trudy IV (XX) Vserossijskogo arkheologicheskogo sjezda v Kazani* [Works IV (XX) of the All-Russian archaeological congress in Kazan]. T. IV. Kazan, 2014, pp. 297–299. In Russian.

Ivanova M. G. *Khronologija strukturnykh chastey gorodischa Uchkakar v bassejne r. Cheptsy* [Chronology of structural parts of the ancient settlement Uchkakar in the basin of the Cheptsya River]. *Ezhegodnik finno-ugorskikh issledovanij* [Year-book of Finno-Ugric researches]. 2016, issue. 3, pp. 134–145. In Russian.

Ivanova M. G., Zhurbin I. V. *Kushmanskoje gorodische Uchkakar v bassejne r. Cheptsy: osnovnyje itogi arkheologo-geofizicheskikh issledovanij 2011–2013* [The Kushmansky ancient settlement Uchkakar in the basin of the Cheptsya River: the main results of archaeological and geophysical surveys of 2011–2013]. *Ezhegodnik finno-ugorskikh issledovanij* [Year-book of Finno-Ugric researches]. 2014, issue 3, pp. 71–77. In Russian.

Ivanova M. G., Zhurbin I. V. *Arkheologo-geofizicheskie issledovanija poselenij Kamsko-Vjatskogo regiona* [Archaeological and geophysical surveys of the Kama and Vyatka region settlements]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta* [Bulletin of the Udmurt university]. 2015, issue 1, pp. 104–109. In Russian.

Ivanov A. G., Ivanova M. G., Ostanina T. I., Shutova N. I. *Arkheologicheskaja karta severnyh rajonov Udmurtii* [Archaeological map of the northern regions of Udmurtia]. Izhevsk, 2004. 276 p. In Russian.

Kazantseva O. A., Perevoschikov S. E., Sabirova T. M. *Sostav izdelij iz tsvetnogo metalla Krasnojarskogo I mogil'nika* [Structure of products from non-iron metal of the Krasnojarsky I necropolis]. *Izvestija Komi nauchnogo tcentra Uro RAN* [News of Komi of scientific center of the Ural office of the Russian Academy of Sciences]. 2015, issue 4 (24), pp. 100–107. In Russian.



Perevoschikov S. E., Sabirova T. M. *Tsvetnoj metal Oshkinskogo mogil'nika kontsa I–III vv. po rezul'tatam rentgenofluorestantsnogo analiza* [Non-iron metal of the Oshkinsky necropolis of the late 1–3rd centuries according to the X-ray fluorescent analysis results]. *Lestchinskaja N.A. Vjatskij kraj v pjanoborskiju epokhu (po materialam pogrebal'nykh pamjatnikov I–V vv. n.e.)* [The Vyatka region during a Pyanoborsky era (on materials of funeral monuments dated 1–5th centuries AD)]. Izhevsk, 2014, pp. 452–470. In Russian.

Perevoschikov S. E., Sabirova T. M. *Metallurgicheskaja produkcija v Srednem Prikamje po materialam Tarasovskogo mogil'nika I–V vv.* [Metallurgical production on the Middle Prikamye based on the materials of the Tarasovsky necropolis of the 1–5th centuries]. *Vestnik Permskogo universiteta. Ser. Ist.* [The Bulletin of the Perm university. Series History]. 2014, issue 1, pp. 71–82. In Russian.

Podosjenova J. A. *O sostave tsvetnogo i dragotsennogo metalla izdelij iz srednevekovykh arkheologicheskikh pamjatnikov Chashkinskogo ozera* [To the composition of non-iron and precious metals of the artefacts from the medieval archaeological monuments of Chashkinsky Lake]. *Arkheologicheskije pamjatniki Chashkinskogo ozera: monografija* [Archaeological monuments of the Chashkinsky lake: a Monograph]. Perm, 2014, pp. 546–558. In Russian.

Russkikh E. L. *Rentgenofluorestantsnyj analiz litejnogo instrumentarija vneshnej chasti Kushmanskogo gorodischa Uchkakar IX–XIII vv.: predvaritel'nyje rezul'taty issledovanija* [X-ray fluorescent analysis of foundry tools of an external part of the Kushmansky ancient settlement Uchkakar dated 9–13th centuries: the preliminary results of the research]. *Ezhegodnik finno-ugorskikh issledovanij* [Year-book of Finno-Ugric researches]. 2016, issue 4, pp. 72–82. In Russian.

Russkikh E. L. *Novyje istochniki po obrabotke tsvetnykh metallov iz raskopok 2011–2015 gg. Kushmanskogo gorodischa Uchkakar IX–XIII vv.* [New sources on processing of non-iron metals from the 2011–2015 excavation of the Kushmansky ancient settlement Uchkakar dated 9–13th centuries]. *Arkheologicheskije nasledije Urala: ot pervykh otkrytij k fundamental'nomu nauchnomu znaniju (XX Ural'skoje arkheologicheskije soveschanije): Materialy Vseross. Nauch. Konf.* [Archaeological heritage of the Urals: from the first opening to fundamental scientific knowledge (the XX Ural archaeological meeting): Materials of the All-Russian scientific conference]. Izhevsk, 2016, pp. 347–349. In Russian.

Sabirova T. M. *Fibuly Srednego Prikamja v pervoj polovine I tys. n.e.: Dis. kand. ist. nauk* [Fibulas (brooches) of the Middle Prikamye in the first half of the I millennium AD: Cand. hist. sci. diss.]. Izhevsk, 2015. 328 p. In Russian.

Received 17.08.2017

Russkih Elena Lvovna

Member of the Department of Historical Research,
Udmurt Institute of History, Language and Literature,
Ural Branch of Russian Academy of Sciences
4, ul. Lomonosova, Izhevsk, 426004, Russian Federation
e-mail: elenalar87@mail.ru

Sabirova Tatyana Mikhailovna,

Candidate of Sciences (History),
Udmurt State University
1, ul. Universitetskaya, Izhevsk, 426034, Russian Federation
e-mail: lemelson@inbox.ru