

Е.В. Водясов, А.В. Гусев

Томский государственный университет
просп. Ленина, 36, Томск, 654050, РФ
E-mail: vodiasov_ev@mail.ru
Научный центр изучения Арктики
ул. Республики, 73, Салехард, 629008, РФ
E-mail: gusev_av2004@mail.ru

ДРЕВНЕЙШИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА ОСВОЕНИЯ ЧЕЛОВЕКОМ ЖЕЛЕЗА В НИЖНЕМ ПРИОБЬЕ (по материалам раскопок Усть-Полуя в 2010–2012 гг.)

Впервые публикуются источники по древней черной металлургии, открытые в 2010–2012 гг. на древнем святилище Усть-Полуй (г. Салехард). Археометаллургические объекты Усть-Полуя, датированные III в. до н.э. — I в. н.э., являются самыми древними свидетельствами освоения человеком железоделательного производства в Циркумполярной зоне. Открытие нового очага черной металлургии раннего железного века демонстрирует особую модель адаптации человека к условиям Крайнего Севера. Материалы Усть-Полуя позволяют удревнить время появления железоделательных технологий на севере Западной Сибири на несколько веков и значительно расширяют географию освоения человеком железа на рубеже эр. Все обнаруженные в 2010–2012 гг. шлаки и развал сыродутного горна приурочены к древнему рву. Сыродутный процесс, вероятно, был организован на его краю. Исходя из толщины стенок горнов (1,5–3 см) и морфологии шлаков предполагается, что мастера Усть-Полуя использовали для плавки небольшие сыродутные горны (не выше 1 м), не имевшие специальных каналов для выпуска текучего шлака. На основе археологических и геохимических анализов делается вывод, что все рассмотренные в статье шлаки получены в ходе разработки одного месторождения железной руды. Свидетельства черной металлургии раннего железного века на широте полярного круга открывают новые горизонты исследований. Авторы не нашли других примеров освоения человеком железа на рубеже эр на столь же отдаленных северных территориях. В Скандинавии, самом крупном металлургическом регионе Северной Европы, железоплавильные объекты в Циркумполярном поясе появляются лишь в средневековье, а горны раннего железного века известны значительно южнее полярного круга. На Аляске, в Северной Канаде и Северо-Восточной Сибири в широтах полярного круга железоплавильные сооружения эпохи раннего железа не обнаружены. Таким образом, возможно, Усть-Полуй на рубеже эр являлся крайним северным местом на планете, где человек освоил производство железа.

Ключевые слова: Усть-Полуй, Циркумполярный пояс, железоделательное производство, ранний железный век.

DOI: 10.20874/2071-0437-2016-35-4-058-068

Введение

Долгое время в науке преобладало мнение, что древнее население Циркумполярного пояса Азии не имело собственной черной металлургии и все железные изделия в этом регионе являлись значительной редкостью импортного происхождения. Новые археологические источники позволяют пересмотреть это утверждение. В 2010–2012 гг. А.В. Гусевым на древнем святилище Усть-Полуй сделаны удивительные открытия — в культурном слое раннего железного века обнаружены остатки сыродутных горнов и железистых шлаков, доказывающие наличие местной черной металлургии на рубеже эр. Остатки древних производств железа в сибирском Заполярье сегодня являются самой древней и крайней северной находкой, свидетельствующей об освоении человеком железа в Азии.

Данная статья — первая из цикла публикаций, посвященных проблемам древнейшей черной металлургии Северного Приобья.

Характеристика памятника и контекст обнаружения остатков черной металлургии

Древнее святилище Усть-Полуй расположено на севере Западной Сибири, в Нижнем Приобье, на правом коренном берегу р. Полуя, приблизительно в 2 км от ее впадения в Обь (рис. 1).

Административно памятник находится в черте г. Салехарда Ямало-Ненецкого автономного округа, был выявлен при строительстве здания гидропорта и рытье котлована под его фунда-

Древнейшие свидетельства освоения человеком железа в Нижнем Приобье...

мент в 1932 г. В 1935–1936 гг. впервые раскапывался В.С. Адриановым. В полевых сезонах 2010–2012 гг. на Усть-Полуе впервые обнаружены остатки железоделательного производства: фрагменты сыродутных горнов и железистые шлаки [Гусев, 2011, 2013].



Рис. 1. Месторасположение святилища Усть-Полуй.

Доподлинно не известно, были ли найдены шлаки при раскопках В.С. Адриановым. В составленном им полевом отчете за 1935 г. таких сведений нет, но, по устной информации Н.А. Алексашенко, шлаки присутствуют в коллекции 1935–1936 гг., хранящейся в фондах МАЭ им. Петра Великого (Кунсткамера). Идентификация этого материала пока не проводилась.

В наших раскопках железистые шлаки впервые обнаружены в 2010 г. в ходе исследований древнего рва. До начала раскопок ров вообще не просматривался в рельефе. В его заполнении оказалось большое количество артефактов, перекрытых древесной щепой, ветками и прутьями, кусками дерна, травой, в результате чего сформировалась мощная линза мерзлой органики. В поперечном разрезе рва с боковых сторон и сверху эта линза оказалась плотно зажата сплывшим обратно в ров выкидом — материковым песком. Этот светлый песок частично перемешался с культурными слоями, которые формировались поверх выкида по краям рва. В перемешанной таким образом массе слоев, помимо прочих находок, оказалось пять фрагментов железистых шлаков, найденных в радиусе более 10 м. Разобщенность расположения шлаков, отсутствие следов прокаленного грунта в границах самого рва могут говорить о том, что шлаки были получены в другой части памятника, вероятнее всего на площадке.

В 2012 г. при продолжении раскопок на линии рва обнаружены компактно залегавшие глиняные стенки сыродутного горна и скопления железистых шлаков (рис. 2).

Большинство фрагментов найдено на склоне рва и в его заполнении с ветками, травой и прочей органикой в средней части на дне рва. Все стенки горна сильно ошлакованы с внутренней стороны, что свидетельствует о длительном воздействии температуры выше 1200 °С [Ма-

полетко и др., 1983, с. 130]. Толщина стенок варьируется от 1,5 до 3 см (рис. 3, 4, 5). Вряд ли такие стенки смогли бы выдержать наземную конструкцию высотой более 1 м.



Рис. 2. Древнее святилище Усть-Полуй.
Схема расположения шлаков и фрагментов горнов.

На одном уровне со стенками горна во рву обнаружено небольшое скопление шлаков (рис. 2). Другие шлаки найдены на южной стороне вдоль края рва.

Приблизительно в 3 м к югу от основного скопления стенок горна, на внутреннем краю рва, зафиксировано пятно углистого слоя размером 2×1,2 м, мощностью до 0,15 м, заполненное сажой и костями рыб. Рядом с углистым пятном найдена фракция шлака. Возможно, данный объ-

Древнейшие свидетельства освоения человеком железа в Нижнем Приобье...

ект представляет собой место первоначального расположения сыродутного горна. Плохая сохранность, к сожалению, не позволяет сделать более точный вывод.

Исходя из контекста обнаружения стенок горна, шлаков и стратиграфии слоев предполагаем, что после завершения сыродутного процесса древние металлурги оставили горн, который некогда располагался на внутреннем краю рва поверх слоя материкового песка-выкида. Дальнейшие процессы археологизации привели к сползанию шлаков и остатков железоплавильного объекта по склону рва. Определить точное количество горнов на этом участке раскопа невозможно, однако по небольшим скоплениям шлаков и стенок объекта и их планиграфии можно предполагать наличие одного небольшого теплотехнического сооружения, разрушенного еще в древности и сильно разнесенного в пространстве.

Все найденные на Усть-Полуе отходы производства представляют собой железистые шлаки горнового типа, т.е. сформировавшиеся в рабочей камере горна, работавшего без шлаковывпуска (рис. 3, 1–3). В ходе сыродутного процесса шлаки натекали друг на друга в самой нижней части сыродутного горна, превращаясь в монолитные шлаковые конгломераты. Наиболее крупная фракция представляет собой сильножелезистую шлаковую лепешку (проба № 4) диаметром 20 см, весом 2500 г и плотностью $2,6 \text{ г/см}^3$ (рис. 3, 1).

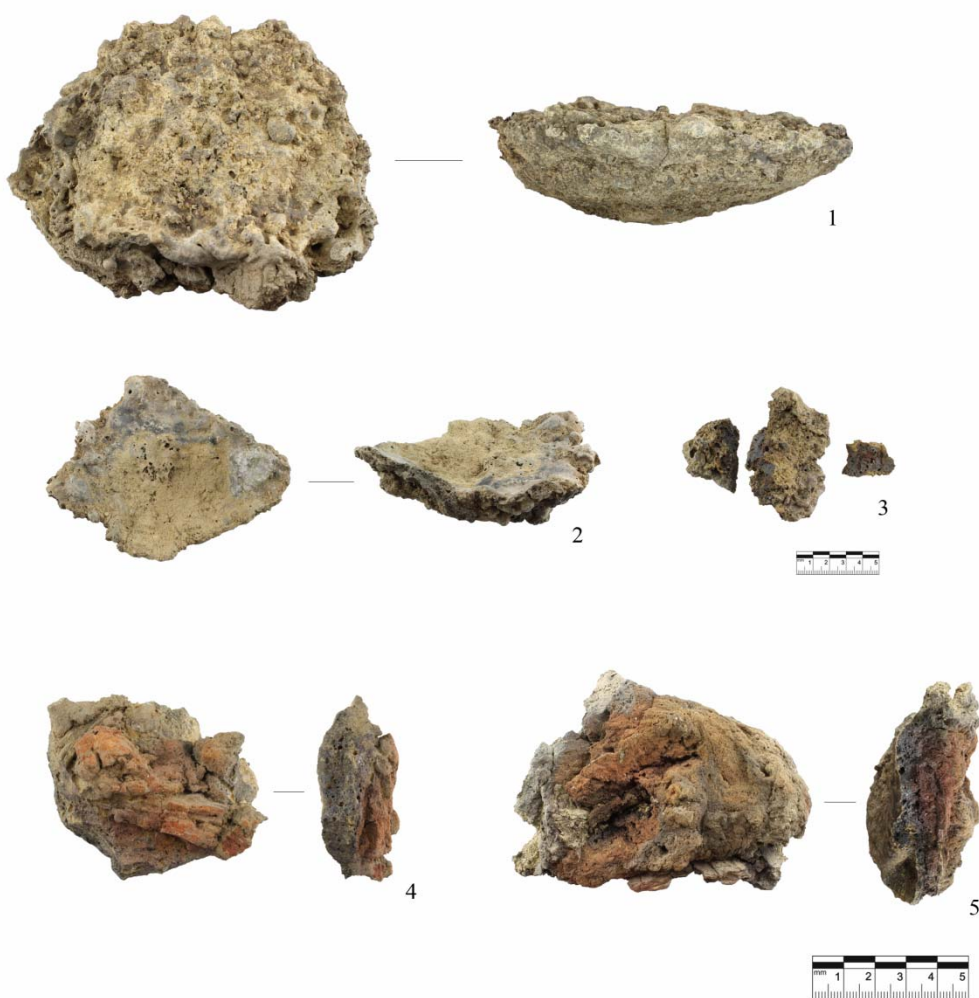


Рис. 3. Усть-Полуй. Основные виды шлаков и глиняных стенок горнов:
1–3 — шлаки; 4, 5 — стенки горнов.

Удельный вес всех шлаков варьируется от 1 до $2,6 \text{ г/см}^3$. В Центре коллективного пользования «Аналитический центр геохимии природных систем» (г. Томск) в 2014 и 2016 гг. были проведены геохимические анализы образцов шлаков из раскопок 2010–2012 гг. (табл. 1–3).

Таблица 1

Результаты рентгенофлуоресцентного анализа шлаков (в вес. %)

№ пробы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ Общ.	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	S	П.П.П.**	Сумма
1	21,83	0,16	5,16	48,68	0,18	2,48	3,91	1,50	1,37	5,01	0,10	He опр.	90,37
2	47,58	> 0,01	9,50	8,09	0,37	6,42	9,99	> 0,1	1,37	9,00	0,65	He опр.	92,95
3	21,54	0,86	12,93	17,63	1,64	7,63	8,26	0,24	7,49	10,48	> 0,01	9,54	98,23
4	29,77	0,25	6,34	44,36	0,17	2,54	7,42	0,72	1,91	2,56	> 0,01	He опр.	96,06
5	36,47	0,35	6,68	39,05	0,04	3,16	6,43	0,91	1,57	1,59	0,016	He опр.	96,28
6	33,91	1,04	11,63	17,04	1,06	6,66	11,11	1,36	4,95	6,72	0,04	4,28	99,81

Таблица 2

Основные характеристики шлаков.

№ пробы	Полевой номер	Тип	Вес, г	Объем, см ³	Плотность, г/см ³
1	2979 (УП–2010 г.)	Горновый	221	86	2,5
2	1278 (УП–2010 г.)	»	11	11	1
3	817 (УП–2010 г.)	»	130	70	2
4	2438 (УП–2010 г.)	»	2500	944	2,6
5	1776 (УП–2012 г.)	»	221	86	2,5
6	1591 (УП–2012 г.)	»	104	50	1,7

Таблица 3

Результаты эмиссионного спектрального анализа (в %)

№ пробы	V	Yb	Cr	Ti	Mn	Cu	Ba	Sc	Zr	Ga	Sn	Y	Zn	Sr
П.О.	0,0005	0,00005	0,001	0,0003	0,0003	0,0003	0,020	0,0002	0,003	0,0003	0,0002	0,0005	0,0030	0,020
5	0,0023	0,00018	—	0,024	0,050	0,0100	0,020	0,0005	0,004	0,0006	0,0004	0,0006	0,0067	—
6	0,0025	0,00013	0,001	0,100	0,126	0,0050	0,029	0,0010	0,010	0,0007	—	0,0010	0,0042	0,022

№ пробы	Pb	Ag	As	Co	Ge	Cd	Sb	Bi	P	Nb	La	W	Ni	Be
П.О.	0,0003	0,00001	0,01	0,001	0,0003	0,001	0,003	0,0003	0,08	0,001	0,003	0,03	0,0003	0,0002
5	—	—	—	0,0015	—	0,0035	—	—	—	—	—	—	0,0012	—
6	—	0,00002	—	0,001	—	0,0013	—	—	0,33	—	—	—	0,0012	—

Геохимические анализы позволяют сделать ряд важных выводов. Схожий химический состав шлаков говорит об одном рудном источнике, к которому обращались металлурги Усть-Полуя. К сожалению, самих фракций руды в раскопах 2010–2012 г. не найдено. Повышенное содержание в шлаках оксида алюминия (среднее содержание 8,7 %) показывает, что в использовавшейся руде также присутствовало значительное количество алюминия [Pleiner, 2000, р. 252]. Это же касается оксида титана. Титан практически в полном виде переходит из руды в шлак. Последнее крайне важно, поскольку для точного установления сырьевой базы по геохимического составу шлаков и железной руды необходимо сравнивать содержания в них трудновосстановимых элементов: титана, молибдена, ванадия, кобальта, хрома, марганца, стронция, бария. Окислы этих элементов практически полностью в течение сыродутного процесса переходят в шлак. Таким образом, указанные элементы являются главнейшим индикатором для установления минерально-сырьевых источников при сравнительном анализе элементов руд и шлаков [Рындина, 1975, с. 118].

Присутствие в шлаках натрия и калия объясняется их переходом в шлак из топлива (древесного угля). Указанные элементы существенно увеличивают температуру плавления шлаков и оказывают влияние на весь ход сыродутного процесса [Pleiner, 2000, р. 252]. Другой важной геохимической особенностью шлаков Усть-Полуя является значительное присутствие оксида фосфора (среднее содержание 5,9 %). Очевидно, что руда содержала фосфор, часть которого перешла в шлак, часть — в произведенный металл. Известно, что фосфор воздействует на главные свойства железа (и стали). По формуле [Piaskowski, 1965; Pleiner, 2000, р. 265] можно подсчитать примерное содержание фосфора в железной продукции Усть-Полуя. Р (металл) = (0,12–0,35)×P₂O₅ (шлак). Таким образом, полученное древними мастерами железо содержало 0,7–2 % фосфора. Такое количество фосфора придает стали значительную хладноломкость при отрицательных температурах, снижает пластичность стали, однако увеличивает сопротивление коррозии [Pleiner, 2000, р. 265]. Добавим, что по количеству фосфора шлаки Усть-Полуя отличаются от всех известных сыродутных археологических шлаков Обь-Иртышья. В таблице

Древнейшие свидетельства освоения человеком железа в Нижнем Приобье...

химических анализов древних и средневековых шлаков из различных памятников Западной Сибири среднее содержание P_2O_5 составляет всего 0,43 % [Зиняков, 1997, табл. 3], т.е. практически в 14 раз меньше, чем в шлаках Усть-Полуя. Почти такая же картина характерна для кальция. Среднее содержание СаО в усть-полуйских шлаках составляет 7,8 %, тогда как в шлаках с различных поселений Обь-Иртышья — 1,2 % [Там же]. Повышенное содержание кальция и фосфора в шлаках Нижнего Приобья может быть вызвано добавлением костей животных и рыб в качестве металлургических флюсов. К тому же на одной фракции шлака из раскопа 2012 г. обнаружено множество прикипевших костей животных и рыбьих позвонков. Для точной проверки этой гипотезы необходимо найти фракции руды на Усть-Полуе и сравнить их анализы со шлаками, поскольку не исключено, что сама руда может содержать повышенное количество кальция и фосфора.

Другой важный вывод, который можно сделать исходя из геохимических анализов шлаков,— об использовании металлургами Усть-Полуя одинаковых технологий производства железа на разных участках исследованного рва. Шлаки 2010 и 2012 гг. однотипны как в морфологическом, так и в геохимическом отношении (табл. 1–3).

Таким образом, анализ основных элементов в шлаках, а также археологический контекст их обнаружения позволяют говорить, что металлурги, вероятно, обращались к одному месторождению руды. Учитывая компактное залегание одинаковых по составу шлаков и стенок горнов во рву, можно предполагать, что все шлаки, обнаруженные в 2012 г., происходят из одного небольшого наземного горна, работавшего без шлаковывпуска.

Датировка свидетельств черной металлургии и аналогии

Залеганию шлаков в культурном слое сопутствовали многочисленные фрагменты керамики кулайского облика, орнаментированные гребенчатыми и фигурно-штамповыми оттисками. Аналогичная керамика фиксировалась на основной части памятника, что не дает каких-либо оснований для выделения данного объекта на краю рва в особый культурный или хронологический горизонт. Кроме того, на Усть-Полуе встречаются следы посещения памятника в эпоху средневековья, документированные единичными находками. Потому особое внимание уделялось датировке конкретных объектов, представленных на памятнике.

Время сооружения рва относится к I в. до н.э., что выяснено в ходе анализа древесины остатков моста-перехода, раскопанного в 2010 г. Полученная Р.М. Хантемировым в лаборатории дендрохронологии ИЭРЖ УрО РАН абсолютная дата — 77–76 гг. до н.э. [Гусев, Федорова, 2012, с. 21] не слишком расходится с датой 1995 г., определенной в этой же лаборатории по образцу древесины из заполнения рва,— 49–48 гг. до н.э.

Для уточнения времени функционирования объекта из раскопок 2012 г., связанного с железоделательным производством, из заполнения рва в сером углистом слое квадрата Р/18 взяты два образца угля. Даты, полученные в лаборатории геологии и палеоклиматологии кайнозоя ИГМ им. В.С. Соболева СО РАН, с учетом калибровки следующие: СОАН-9421 — 2030 ± 105 BP (Cal 178 BC — 75 AD) и СОАН-9422 — 2150 ± 100 BP (Cal 236 BC — 88 BC). Таким образом, они укладываются в III в. до н.э. — I в. н.э. Поскольку все находки остатков железоделательного производства, сделанные в 2010–2012 гг., приурочены именно ко рву, указанный временной диапазон может быть принят за самую раннюю дату организации этого производства. Отметим, что к этому же времени относится основной период накопления культурного слоя на Усть-Полуе.

В истории населения таежной зоны Северо-Западной Сибири рубеж эр стал в определенной мере и культурным рубежом, поскольку в некоторых таежных обществах впервые появляются железоделательное производство и металлообработка [Зыков и др., 1994, с. 47; Зыков, Кокшаров, 2006, с. 121; Пархимович, 2013, с. 103–104]. Обнаружение обломка железного кузнечного молотка в составе кулайского клада I в. до н.э. — II в. н.э. на городище Барсов городок I/20 доказывает, что в это время в Сургутском Приобье уже существовали местные кузнецы [Бельтикова, 2002].

Проблема изучения начального этапа черной металлургии Северо-Западной Сибири осложняется рядом обстоятельств. Как справедливо отметил С.Г. Пархимович, «на огромной территории, включающей Нижнее и Среднее Приобье и Нижнее Прииртышье, в той или иной степени раскопаны сотни памятников раннего железного века и средневековья, однако явные остатки металлургических горнов выявлены лишь на реке Конде и в низовьях Иртыша» [2013, с. 100]. При этом сыродутные горны Нижнего Прииртышья датируются XII в. [Зыков и др., 1994, с. 47], т.е. они как минимум на 1000 лет моложе Усть-Полуя, а объекты черной металлургии в

Кондинском рудно-металлургическом районе не имеют узкой датировки и относятся к широкому периоду I–X вв. [Зиняков, 1997, с. 29]. На сегодняшний день единственный железоплавильный горн, синхронный усть-полуйскому, известен по материалам Саровского городища (Нарымское Приобье) и датируется I в. до н.э. — IV в. н.э. [Чиндина, 1984, с. 105–106, 141]. Саровский и усть-полуйский горны объединяют наземный глиняный купол, одинаковая толщина стенок, небольшая высота и отсутствие шлаковывпускного канала.

В целом если не считать горн с Усть-Полуя и объект из Нарымского Приобья, то все известные сыродутные объекты Северо-Западной Сибири I тыс. н.э. «не выходят» за пределы Сургутского Приобья. Ценность усть-полуйских материалов в общем контексте изучения черной металлургии в том, что они значительно расширяет географию освоения человеком железа в северном направлении. Не менее значимо и то, что источники Усть-Полуя позволяют удревнить время появления технологий железоделательного производства в Приполярье. До обнаружения археометаллургических объектов на Усть-Полуе крайними северными и древними источниками (достоверно датированными) по черной металлургии в Западной Сибири считались кузницы первой половины I тыс. н.э., находящиеся в бассейне р. Большой Юган Сургутского Приобья [Чемякин, 2011]. На Ямале древнейшие следы черной металлургии до открытия усть-полуйского горна зафиксированы на городище «Бухта Находка» и относятся к периоду XII–XIV вв. [Кардаш, 2011, рис. 47].

Открытие свидетельств черной металлургии эпохи раннего железа на широте Северного полярного круга, безусловно, является научной сенсацией. Мы не смогли найти других примеров освоения человеком производства железа на рубеже эр на столь же отдаленных северных территориях. В Скандинавии, самом крупном металлургическом регионе Северной Европы, железоплавильные объекты в Циркумполярном поясе появляются лишь в средневековье, а горны раннего железного века известны значительно южнее полярного круга [Stenvik, 2003, fig. 2, p. 125]. На Аляске, в Северной Канаде и Северо-Восточной Сибири в широтах полярного круга железоплавильные сооружения раннего железного века вовсе не обнаружены. Таким образом, возможно, Усть-Полуй является крайним северным местом на планете, где человек освоил производство железа уже на рубеже эр.

Проблема определения рудной базы Усть-Полуя

Открытие древнейших свидетельств черной металлургии в Северном Приобье закономерно приводит нас к вопросу о рудном сырье, на котором базировалась местная черная металлургия. Многочисленные материалы по освоению человеком железа в различных регионах Евразии демонстрируют приуроченность производственных площадок к выходам железных руд [Водясов, 2015; Зиняков, 1997; Сунчугашев, 1979]. Представляется возможным, что такая же ситуация была характерна для первых сибирских металлургов Приполярья. Подобная приуроченность объясняется слишком трудоемким и маловероятным процессом доставки рудного сырья из отдаленных районов к производственным объектам.

Исходя из общей модели освоения человеком железорудных ресурсов в пределах занимаемой им ниши мы предполагаем, что металлурги Усть-Полуя добывали руду в окрестностях современного Салехарда. Рассмотрим известные железорудные источники этого района. В начале 1950-х гг. Полярно-Уральской комплексной экспедицией были открыты десятки железорудных проявлений на Полярном Урале [Ремезов и др., 2014, с. 94–95]. Проявления руды сосредоточены в пределах Обской железорудной зоны, расположенной в виде узкой полосы субмеридионального простирания на восточном склоне Урала [Программа..., 2008, с. 14] северозападнее Усть-Полуя. Обская железорудная зона включает два рудных района: Усть-Конгорский и Новогодненский. В Усть-Конгорском районе ближайшие к Усть-Полую выходы руды, открытые геологами, находятся на расстоянии 50–60 км западнее археологического памятника и называются «рудопоявление Рудная Горка I». В этом же районе примерно в 100 км от Усть-Полуя находится проявление качественных магнетитовых руд Рудная Горка III, где среднее содержание Fe составляет 55,2 % [Ремезов и др., 2014, с. 95].

Другая группа проявлений магнетитовых руд со средним содержанием железа около 50 % известна в Новогодненском рудном районе [Программа..., 2008, с. 21–22] в 35–40 км севернее Усть-Полуя.

Нельзя забывать, что между современным и древним освоением железных руд есть большие различия. Первое заключается в доступности и способе добычи руды. Древние металлурги в технических условиях своего времени могли найти только те руды, которые непосредственно выходили на поверхность либо залегали неглубоко под землей. Например, руды некоторых проявлений Усть-

Конгорского района выходят на современную поверхность и теоретически могут рассматриваться как источники для древней металлургии. Другой случай — месторождения Новогодненского района, где глубина залегания руд доходит до 600 м [Программа..., 2008, с. 21]. Соответственно такие месторождения не могли служить древними минерально-сырьевыми ресурсами.

Другое различие заключается в количестве (запасах) руды. Геологов прежде всего интересуют месторождения, имеющие современное промышленное значение. Так, многие железорудные рудопоявления Усть-Конгорского района не представляют промышленного интереса [Ремезов и др., 2014, с. 95], однако подобные рудопоявления вполне могли обеспечивать объемы древней металлургии. Поэтому нельзя отрицать существование небольших проявлений железной руды, которые могут быть незначимы для современной экономики или вовсе не замечены геологами, но вполне могли разрабатываться в предшествующие эпохи [Леньков, Щека, 1982, с. 202; Рыбаков, 1948, с. 124; Tylecote, 1962, p. 175].

Приведем характерный пример. Когда геологи в 1943 г. искали железную руду в верховьях Оби, они предположили, что на этом участке (север Новосибирской и юг Томской области), ввиду благоприятных мест для генезиса железных руд, должно встречаться множество обособленных рудных тел, выходящих на дневную поверхность [Сидоров, 1943, с. 21]. Через несколько лет их предположение полностью подтвердилось — в 1949 г. геологи В.А. Хахлов и Л.Л. Рагозин открыли на юге Томской области Киреевское проявление сидерита, бывшее железорудной базой для местного средневекового населения на протяжении нескольких веков [Водясов, 2015]. Другой пример — археолог Н.М. Зиняков открыл у д. Козюлино неизвестные геологам рудопоявления и пришел к выводу, что залежи болотных руд служили сырьевыми источниками для средневековой черной металлургии в низовьях р. Томь [Зиняков, 1997, с. 49].

Таким образом, по имеющимся данным мы рассматриваем две возможные минерально-сырьевые базы древней металлургии Усть-Полуя. Первая находится на восточных склонах Полярного Урала в 50–100 км от памятника. Магнетитовые руды уральских рудопоявлений качественны и полностью пригодны для получения железа, однако проблема заключается в значительной удаленности этих ресурсов от Усть-Полуя. Если бы на памятнике имелись многочисленные свидетельства черной металлургии, говорящие о том, что металлурги постоянно и в больших объемах обращались к рудному сырью, мы бы исключили версию Полярного Урала в качестве минеральной базы. Однако, учитывая эпизодическую встречаемость шлаков в культурном слое и отсутствие мощного металлургического центра, нельзя отрицать, что в каких-то редких случаях плавильщики Усть-Полуя могли совершать далекие поездки за железной рудой. Теоретически даже за один рейд (конечно, используя транспорт) можно было добыть руды, которой бы хватило, чтобы получить все известные на Усть-Полуе железистые шлаки.

Другие возможные рудные источники могут находиться в непосредственной близости от Усть-Полуя в бассейне Нижней Оби. Древние металлурги могли освоить небольшие рудопоявления, выходящие на поверхность, которые не представляют современного промышленного интереса и неизвестны геологам. Приведенные выше примеры таких рудопоявлений в верховьях Оби позволяют рассматривать эту версию как основную. Для более точных выводов необходимо совместное с геологами археологическое обследование низовий Оби и ее притоков в радиусе до 15 км от Усть-Полуя. Подобные комплексные работы в Приобье проведены лишь на территории Шайтанского археологического микрорайона на юге Томской области. В результате этих исследований выявлена рудная база населения урочища Шайтан, что позволило пересмотреть многие вопросы, касающиеся роли черной металлургии в жизни средневекового населения Верхнего Приобья [Коноваленко и др., 2010; Водясов, 2013; Водясов, Зайцева, 2010; Зайцева, Водясов, 2013; Vodyasov et al., 2015].

Заключение

Обнаруженные источники по черной металлургии в Северном Приобье сегодня в большей степени ставят вопросы, чем дают ответы. Выше уже отмечена проблема поиска рудной базы. Удачей стала бы находка фракций руды на территории Усть-Полуя для ее сравнения со шлаками и известными месторождениями в округе. Не менее значим вопрос о причинах и возможных культурных импульсах, приведших к возникновению в Приполярье местной металлургии железа.

Помимо этой интереснейшей темы возникает вопрос о корректировке периодизации раннего железного века и географии освоения человеком железа для севера Западной Сибири. Та-

ким образом, открытие древнейших следов производства железа формирует новую научную область в исследовании металлургии Северной Азии.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-36-00329 мол_а. Авторы статьи выражают благодарность сотрудникам Центра коллективного пользования «Аналитический центр геохимии природных систем» Томского государственного университета Е.М. Асочаковой, Е.Д. Агаповой и Д.Е. Бабенкову за проведение геохимических анализов шлаков.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Бельтикова Г.В.* Кулайский клад с Барсовой Горы // Клады: Состав, хронология, интерпретация: Материалы тематич. науч. конф. СПб., 2002. С. 203–206.
- Водясов Е.В.* Начало освоения железорудных месторождений Обь-Томского междуречья // Вестн. ТГУ. История. 2013. № 6 (26). С. 126–129.
- Водясов Е.В.* Железорудные месторождения в средневековом культурном ландшафте Томского Приобья // Интеграция археологических и этнографических исследований. Барнаул; Омск: Наука, 2015. С. 172–176.
- Водясов Е.В., Зайцева О.В.* Металлургический шлак как археологический источник: Проблемы и перспективы изучения // Культура как система в историческом контексте: Опыт Зап.-Сиб. археол.-этногр. совещаний: Материалы XV Междунар. Зап.-Сиб. археол.-этногр. конф. Томск: Аграф-Пресс, 2010. С. 400–403.
- Гусев А.В.* Археологические исследования памятника «Комплекс памятников эпохи позднего железа: Городище, жертвенное место (городище Усть-Полуй)» в 2012 году: Отчет о НИР. Салехард, 2013. 178 с.
- Гусев А.В.* Комплексные археологические исследования городища (жертвенного места) Усть-Полуй в 2010 году: Отчет о НИР. Салехард, 2011. 284 с.
- Гусев А.В., Федорова Н.В.* Древнее святилище Усть-Полуй: Конструкции, действия, артефакты. Итоги исследований планиграфии и стратиграфии памятника: 1935–2012 гг. Салехард, 2012. 59 с.
- Древняя история Нижнего Приобья.* М., 1953. 360 с. (МИА; № 35).
- Зайцева О.В., Водясов Е.В.* Экспериментальное моделирование средневековых технологий получения железа (по материалам Обь-Томского междуречья) // Экспериментальная археология. Взгляд в XXI век: Материалы междунар. полевой конф. Ульяновск: Печатный двор, 2013. С. 231–236.
- Зиняков Н.М.* История черной металлургии и кузнечного ремесла древнего Алтая. Томск: Изд-во ТГУ, 1988. 276 с.
- Зиняков Н.М.* Черная металлургия и кузнечное ремесло Западной Сибири: Учеб. пособие для вузов по специальности «Археология». Кемерово: Кузбассвузиздат, 1997. 368 с.
- Зыков А.П., Кокшаров С.Ф., Терехова Л.М., Федорова Н.В.* Угорское наследие: Древности Западной Сибири в собрании Уральского университета. Екатеринбург: Внешторгиздат, 1994. 159 с.
- Зыков А.П., Кокшаров С.Ф.* Раскопки Ендырского VIII поселения в 2004 г. // Ханты-Мансийский автономный округ в зеркале прошлого. Томск; Ханты-Мансийск: Изд-во ТГУ, 2006. Вып. 3. С. 114–134.
- Кардаш О.В.* Городок сихиртя в бухте Находка: (Первые результаты исследования). Нефтеюганск: Институт археологии севера; Екатеринбург: АМБ, 2011. 60 с.
- Коноваленко С.И., Асочакова Е.М., Барсуков Е.В., Зайцева О.В.* Вещественный состав шлаков и руд железодельного производства на территории Шайтанского комплекса средневековых археологических памятников в Томском Приобье // Минералогия техногенеза-2010. Миасс: Имин УрО РАН, 2010. С. 196–206.
- Леньков В.Д., Щека С.А.* Опыт выявления сырьевой базы чжурчженской металлургии по данным физико-химических анализов // СА. 1982. № 1. С. 195–204.
- Малолетко А.М., Мананков А.М., Паскаль Ю.И., Плетнева Л.М.* Железодельное производство в низовье Томи в позднем средневековье // Древние горняки и металлурги Сибири. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 1983. С. 115–136.
- Пархимович С.Г.* Поселение Усть-Камчинское 2 на реке Малый Салым: (К проблеме возникновения черной металлургии в Северо-Западной Сибири) // Древнее наследие Средней Оби на территории хозяйственного освоения ООО «РНЮганскнефтегаз». Екатеринбург: Магеллан, 2013. С. 94–115.
- Программа социально-экономического развития муниципального образования Приуральский район до 2013 г. и Концепция развития муниципального образования Приуральский район до 2020 г.* Гл. 1: Информационно-аналитический отчет о социально-экономическом положении Приуральского района. Тюмень; Аксарка, 2008. 268 с.
- Ремизов Д.Н., Шишкин М.А., Григорьев С.И., Косьянов А.О. и др.* Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200 000 (цифровое издание). Сер. Полярно-Уральская. Л. Q-41-XVII (р. Танью). Объяснительная записка. СПб.: Картогр. ф-ка ВСЕГЕИ, 2014. 198 с.
- Рыбаков Б.А.* Ремесло Древней Руси. М.; Л: Изд-во АН СССР, 1948. 793 с.
- Рындина Н.В.* Результаты петрографического и спектрального исследования руды и шлаков с поселения Оймак // Археология Северной и Центральной Азии. Новосибирск: Наука, 1975. С. 114–118.

Древнейшие свидетельства освоения человеком железа в Нижнем Приобье...

- Сунчугашев Я.И. Древняя металлургия Хакасии (эпоха железа). Новосибирск: Наука, 1979. 191 с.
- Чемякин Ю.П. Древнейшие кузны в таежном Приобье // Тр. III (XIX) Всерос. археол. съезда. СПб.; М; Вел. Новгород, 2011. Т. II. С. 110–111.
- Piaskowski J. Correlation between the phosphorus content in iron ore or slag and that in bloomery iron // *Archaeologia Polona*. Wroclaw; Warszawa; Krakow, 1965. Vol. VIII. P. 83–103.
- Pleiner R. Iron in Archaeology: The European Bloomery Smelters. Archeologický ústav AVČR. 2000. 400 p.
- Stenvik Lars F. Iron Production in Scandinavian Archaeology // *Norwegian Archaeol. Review*. 2003. Vol. 36, no. 2. P. 119–134.
- Tylecote R. *Metallurgy in archaeology*. L.: Edward Arnold (Publishers) LTD, 1962. 387 p.
- Vodyasov Ye., Zaitseva O.V., Pushkaryov A.A., Barsukov Ye.V. Shaitan medieval mining and metallurgical complex (Western Siberia, 10th–17th centuries) // *Ancient Metallurgy of the Sayan-Altai and East Asia*. Abakan; Ehime: Ehime Univ. Press, 2015. Vol. 1. P. 145–152.

E.V. Vodyasov, An.V. Gusev

Tomsk State University
prospect Lenina 36, Tomsk, 654050, Russian Federation
E-mail: vodiasov_ev@mail.ru
Scientific Research Center of the Arctic
Republic st., 73, Salekhard, 629008, Russian Federation
E-mail: gusev_av2004@mail.ru

THE EARLIEST EVIDENCE OF IRON METALLURGY IN THE LOWER OB RIVER REGION (source: Ust-Polui excavations in 2010–2012)

For the first time, the article reveals the ancient iron metallurgy sources discovered in 2010–2012 in the sacrifice site of Ust-Polui (Salekhard). Ust-Polui archaeometallurgical objects date back to the 3rd century BC — 1st century AD and they are the earliest evidence of ferrous metallurgy in the Circumpolar zone. Discovery of the new Early Iron Age ferrous metallurgy site demonstrates the specific way of human adaptation to the conditions of Extreme North. Ust-Polui materials push the origins of metallurgic technologies in the North of Western Siberia virtually several centuries back in time and significantly expand the geography of ferrous metallurgy at the cusp between the eras. All bloomery slag and ruins discovered in 2010–2012 were associated with an ancient moat, at the edge of which the bloomery process must have been organized. Basing on the thickness of bloomery walls (1,5–3 cm) and slag morphology, it is suggested that Ust-Polui metallurgists used small smelting furnaces (1 m high at the most) without special canals for draining liquid slag. Archaeological and geochemical analysis proves that all slag described in this article was produced as a result of developing the same iron ore deposit. The new evidence of Early Iron Age ferrous metallurgy at the Arctic Circle opens up new horizons for research. We have not seen any other similar evidence of ferrous metallurgy that far North at the cusp of the epochs. It was only in the Middle Ages that smelting furnaces began to appear in the Circumpolar zone of Scandinavia, the largest metallurgic region of Northern Europe, and furnaces of the Early Iron Age were found much further South from the Arctic Circle. No Early Iron Age smelting furnaces were discovered at the Arctic Circle latitude of Alaska, Northern Canada or North-Eastern Siberia. Therefore, Ust-Polui is probably the most Northern point on the Earth where ferrous metallurgy was developed by ancient people.

Key words: Ust-Polui, Circumpolar zone, iron production, the Early Iron Age.

DOI: 10.20874/2071-0437-2016-35-4-058-068

REFERENCES

- Bel'tikova G.V., 2002. Kulaiskii klad s Barsovoi Gory [Kulaysky treasure of Barsova Gora]. *Klady: Sostav, khronologiya, interpretatsiya: Materialy tematicheskoi nauchnoi konferentsii*, St. Petersburg, pp. 203–206.
- Chemiakin Yu.P., 2011. Drevneishie kuzni v taezhnom Priob'e [The oldest blacksmith objects in the taiga Ob Region]. *Trudy III (XIX) Vserossiiskogo arkheologicheskogo s'ezda*, vol. II, St. Petersburg; Moscow; Veliky Novgorod, pp. 110–111.
- Gusev A.V., Fedorova N.V., 2012. *Drevnee sviatilishche Ust'-Polui: Konstruktsii, deistviia, artefakty. Itogi issledovaniia planigrafii i stratigrafii pamiatnika: 1935–2012 gg.* [The ancient sacrificial area of Ust-Polui: Constructions, actions, artifacts. The research results of planigraphy and stratigraphy of the site], Salekhard, 59 p.
- Kardash O.V., 2011. *Gorodok sibirta v buhte Nahodka: (Pervye rezul'taty issledovaniia)* [A Sibirtya Town in the «Nakhodka» Bay: (The first results of the study)], Neftejugansk: Institut arheologii severa; Ekaterinburg: AMB, 60 p.
- Konovalenko S.I., Asochakova E.M., Barsukov E.V., Zaitseva O.V., 2010. Veshchestvennyi sostav shlakov i rud zhelezodatel'nogo proizvodstva na territorii Shaitanskogo kompleksa srednevekovykh arkheologicheskikh pamiatnikov v Tomskom Priob'e [Material composition of slag and iron-ore production in Shaitansky complex of Medieval archaeological sites in the Ob River Region near Tomsk]. *Mineralogiia tekhnogeneza*, Miass: Imin, UrO RAN, pp. 196–206.

- Len'kov V.D., Shcheka S.A., 1982. Opyt vyivleniia syr'evoi bazy chzhurchzhen'skoi metallurgii po dannym fiziko-khimicheskikh analizov [Experience in identifying resource base of Jurchen metallurgy according to the physico-chemical analysis]. *Sovetskaia arkheologiya*, no. 1, pp. 195–204.
- Maloletko A.M., Manankov A.M., Paskal' Iu.I., Pletneva L.M., 1983. Zhelezodelatel'noe proizvodstvo v nizov'e Tomi v pozdnem srednevekov'e [Iron production in the lower reaches of the Tom River in the Late Middle Ages]. *Drevnie gorniaki i metallurgi Sibiri*, Barnaul: Izd-vo AltGU, pp. 115–136.
- Parkhimovich S.G., 2013. Poselenie Ust'-Kamchinskoe 2 na reke Malyi Salym: (K probleme voznikoveniia chernoi metallurgii v Severo-Zapadnoi Sibiri) [The settlement of Ust-Kamchinskoe 2 on the Maly Salym river: (On the problem of beginning of the steel industry in North-Western Siberia)]. *Drevnee nasledie Srednei Obi na territorii khoziaistvennogo osvoeniia OOO «RNluganskneftegaz»*, Ekaterinburg: Magellan, pp. 94–115.
- Piaskowski J., 1965. Correlation between the phosphorus content in iron ore or slag and that in bloomery iron. *Archaeologia Polona*, vol. VIII, Wroclaw; Warszawa; Krakow, pp. 83–103.
- Pleiner R., 2000. *Iron in Archaeology: The European Bloomery Smelters*. Archeologický ústav AVČR, 400 p.
- Remizov D.N., Shishkin M.A., Grigor'ev S.I., Kos'ianov A.O. et al., 2014. *Gosudarstvennaia geologicheskaiia karta Rossiiskoi Federatsii. Masshtab 1:200 000 (tsifrovoe izdanie). Seriiia Poliarno-Ural'skaia. List Q-41-XVII (r. Tan'iu). Ob'iasnitel'naia zapiska* [State geological map of the Russian Federation. Scale 1: 200 000 (digital edition). Series Polar Ural. Q-41-XVII Sheet (Tanyu river). Explanatory letter], St. Petersburg: Kartograficheskaiia fabrika VSEGEI, 198 p.
- Rybakov B.A., 1948. *Remeslo Drevnei Rusi* [Craft of ancient Russia], Moscow; Leningrad: Izd-vo AN SSSR, 793 p.
- Ryndina N.V., 1975. Rezul'taty petrograficheskogo i spektral'nogo issledovaniia rudy i shlakov s poseleniia Oimak [Results of the petrographic and spectroscopic study of ore and slags from the settlement of Oymak]. *Arkheologiya Severnoi i Tsentral'noi Azii*, Novosibirsk: Nauka, pp. 114–118.
- Stenvik Lars F., 2003. Iron Production in Scandinavian Archaeology. *Norwegian Archaeological Review*, vol. 36, no. 2, pp. 119–134.
- Sunchugashev Ia.I., 1979. *Drevniaia metallurgiiia Khakasii (epokha zheleza)* [Ancient metallurgy of Khakassia (Iron Age)], Novosibirsk: Nauka, 191 p.
- Tylecote R., 1962. *Metallurgy in archaeology*, London: Edward Arnold (Publishers) LTD, 387 p.
- Vodyasov E.V., 2013. Nachalo osvoeniia zhelezorudnykh mestorozhdenii Ob'-Tomskogo mezhdurech'ia [The Beginning of development of iron ore deposits in Ob-Tomsk region]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta, Istoriiia*, no. 6 (26), pp. 126–129.
- Vodyasov E.V., 2015. Zhelezorudnye mestorozhdeniia v srednevekovom kul'turnom landshafte Tomskogo Priob'ia [Iron ore deposits in the medieval cultural landscape in the Ob River Region near Tomsk]. *Integratsiia arkheologicheskikh i etnograficheskikh issledovaniia*, Barnaul; Omsk: Nauka, pp. 172–176.
- Vodyasov E.V., Zaitceva O.V., 2010. Metallurgicheskii shlak kak arkheologicheskii istochnik: Problemy i perspektivy izucheniiia [Metallurgical slag as an archaeological source: Problems and prospects of study]. *Kul'tura kak sistema v istoricheskoi kontekste: Opyt Zapadno-Sibirskikh arkheologo-etnograficheskikh soveshchaniia: Materialy XV Mezhdunarodnoi Zapadno-Sibirskoi arkheologo-etnograficheskoi konferentsii*, Tomsk: Agraf Press, pp. 400–403.
- Vodyasov Ye., Zaitseva O.V., Pushkaryov A.A., Barsukov Ye.V., 2015. Shaitan medieval mining and metallurgical complex (Western Siberia, 10th–17th centuries). *Ancient Metallurgy of the Sayan-Altai and East Asia*, vol. 1, Abakan; Ehime: Ehime University Press, pp. 145–152.
- Zaitceva O.V., Vodiasov E.V., 2013. Eksperimental'noe modelirovanie srednevekovykh tekhnologii polucheniiia zheleza (po materialam Ob'-Tomskogo mezhdurech'ia) [Experimental study of medieval iron production (based on archaeological data of the Tomsk-Ob interfluvial area)]. *Eksperimental'naia arkheologiya. Vzgliad v XXI vek: Materialy mezhdunarodnoi polevoi konferentsii*, Ul'ianovsk: Pechatnyi dvor, pp. 231–236.
- Zbruev A.V., 1953, (ed.). *Drevniaia istoriia Nizhnego Priob'ia. Materialy i issledovaniia po arkheologii SSSR* [The ancient history of the Lower Ob River Region. Materials and research on archeology of the USSR], no. 35, Moscow, 360 p.
- Ziniakov N.M., 1988. *Istoriiia chernoi metallurgii i kuznechnogo remesla drevnego Altaia* [The History of iron metallurgy and blacksmithing of ancient Altai], Tomsk: Izd-vo TGU, 276 p.
- Ziniakov N.M., 1997. *Chernaia metallurgiiia i kuznechnoe remeslo Zapadnoi Sibiri: Uchebnoe posobie dlia vuzov po spetsial'nosti «Arkheologiya»* [Iron metallurgy and blacksmithing of Western Siberia: A university textbook in «Archaeology»], Kemerovo: Kuzbassvuzizdat, 368 p.
- Zykov A.P., Koksharov S.F., 2006. Raskopki Endyr'skogo VIII poseleniia v 2004 g. [2004 Excavations of the settlement of Endyr'skoe VIII]. *Hanty-Mansijskii avtonomnyi okrug v zerkale proshlogo*, 3, Tomsk; Hanty-Mansijsk: Izd-vo TGU, 2006, pp. 114–134.
- Zykov A.P., Koksharov S.F., Terekhova L.M., Fedorova N.V., 1994. *Ugorskoe nasledie: Drevnosti Zapadnoi Sibiri v sobranii Ural'skogo universiteta* [Ugrian heritage: West Siberian Antiquities from the Collection of Ural University], Ekaterinburg: Vneshtorgizdat, 159 p.