

**Е.С. Богданов<sup>1</sup>, Я. Мураками<sup>2</sup>, А.И. Соловьев<sup>1</sup>,  
А.Е. Гришин<sup>1</sup>, Е.А. Соловьева<sup>1</sup>, И.С. Гнездилова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Институт археологии и этнографии СО РАН  
<sup>2</sup>Центр исследования культур железного века древней Восточной Азии,  
Университет Эхиме, Япония  
E-mail: bogdanov@archaeology.nsc.ru

## **Исследование сыродутных печей около села Балыктуюль (Республика Алтай) в 2018 году**

*В 2018 г. отрядом ИАЭТ СО РАН совместно с японскими коллегами был исследован центр железодельного производства около с. Балыктуюль (Республика Алтай, Улаганский р-н). Изучены остатки сыродутных печей трех конструктивных типов и две производственные площадки. Особый акцент сделан на исследовании рабочей камеры горнов и ее заполнения. Это позволило реконструировать процесс сооружения печей и выплавки железа и предположить объем выхода металла. Получена представительная серия образцов (крицы, шлака и угля) для AMS-датирования, а также для определения состава руды. Впервые были полностью изучены горны с остатками вертикально поставленных бревен в заполнении камеры. Калиброванное значение возраста сооружений этого типа (395–425 гг. н.э) указывает на их функционирование в гунно-сарматское время. Результаты раскопок позволяют говорить об открытии крупного центра по производству железа в Горном Алтае, существовавшего более 500 лет.*

Ключевые слова: гунно-сарматское время, сыродутные печи, шлаки, горны, AMS-датирование.

**E.S. Bogdanov<sup>1</sup>, Ya. Murakami<sup>2</sup>, A.I. Solovyev<sup>1</sup>,  
A.E. Grishin<sup>1</sup>, E.A. Solovyeva<sup>1</sup>, I.S. Gnezdilova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Institute of Archaeology and Ethnography SB RAS  
<sup>2</sup>Research Center of Ancient East Asian Iron Culture, Ehime University, Japan  
E-mail: bogdanov@archaeology.nsc.ru

## **Studies of the Furnaces near Balyktuyul Village (Altai Republic) in 2018**

*In 2018, a Joint archaeological team of IAET SB RAS and Japanese researchers investigated the center of metal production in the vicinity to Balyktuyul, Altai Republic, Ulagan District. The paper describes the remains of three types of old furnaces and two manufacturing areas. Special attention was paid to furnace working chambers and the filling. It makes possible to reconstruct the processes of furnace construction and metal production and to evaluate the amount of produced metal. Bloom, slag and coal have been sampled for AMS-dating. For the first time, furnaces with the remains of the interior logs placed vertically were uncovered and studied. Calibrated dates for this furnace type (395–425 AD) indicate their usage during the Hunnu-Sarmatian period. The excavations revealed a large center of metal production in Gorny Altai that existed for more than 500 years.*

Keywords: Hunnu-Sarmatian period, old furnace, slags, furnace, AMS-dating.

Вплоть до последнего времени памятники черной металлургии дотюркской эпохи в Горном Алтае практически не исследовались. Основу работ Я.И. Сунчугашева [1969, 1993], Хоанг Ван Кхоана [1974] по Туве и Хакасии, а также монографии Н.М. Зинякова по Алтаю [1988] составляли па-

мятники именно тюркского времени, а материалы более ранних эпох упоминались лишь в общем контексте с минимальным использованием радиоуглеродных дат. Новый этап начался в ходе реализации международной программы под руководством проф. Ясуюки Мураками из Центра исследования

культур железного века древней Восточной Азии (Университет Эхиме, г. Мацуяма, Япония). Цель программы – проследить возникновение ранней металлургии и выявить основные центры производства железа в Северной Евразии. Обмен достижениями в области металлургии в эпоху раннего железа и более позднее время шел достаточно интенсивно благодаря взаимодействию кочевого населения евразийского степного пояса. Наибольший информационный потенциал имеют памятники, расположенные в непосредственной близости от выходов первичной руды. В течение последнего десятилетия экспедициями под руководством Я. Мураками проведены поисковые и исследовательские работы в Синьцзяне, Монголии, Казахском Алтае, Хакасии (см., напр.: [Мураками, 2015; Амзараков, 2015; Ишцэрэн, 2015]). В 2018 г. международная экспедиция произвела раскопки на южной окраине с. Балыктуюль Улаганского р-на Республики Алтай. Два раскопа общей площадью 43 м<sup>2</sup> (на высоте 1384 м в БСВ) (рис. 1) заложены рядом с местом раскопок 1977 г. на краю левобережной террасы р. Балыктуюль, где Н.М. Зиняковым были

выявлены четыре сыродутные печи, сооруженные из глины [Зиняков, 1978, с. 231]. Терраса на месте расположения памятника возвышается над поймой на 44 м, подвержена сильной эрозии и прорезана глубокими промывами-оврагами, поэтому научно-исследовательские работы носили еще и аварийно-спасательный характер.

В ходе раскопок выяснилось, что данный участок террасы, прорезанный оврагом, представлял собой крупный производственный участок по выплавке железа из руды, которую добывали тут же, на склоне ближайшей горы. Всего было выявлено 11 комплексов: девять печей (горны и ямы для обеспечения поддува) с большим количеством шлака и остатками крицы, две производственные площадки для складирования и обогащения руды. Несмотря на то что верхние части всех печей были разрушены (частично в древности, в процессе выемки металла из печей, частично в результате склоновых процессов), мы смогли проследить основные конструктивные особенности.

Древние печи представляли собой ямы, соединенные каналом (туннелем). В одну яму – горн –



Рис. 1. Общий вид на раскопы сверху.

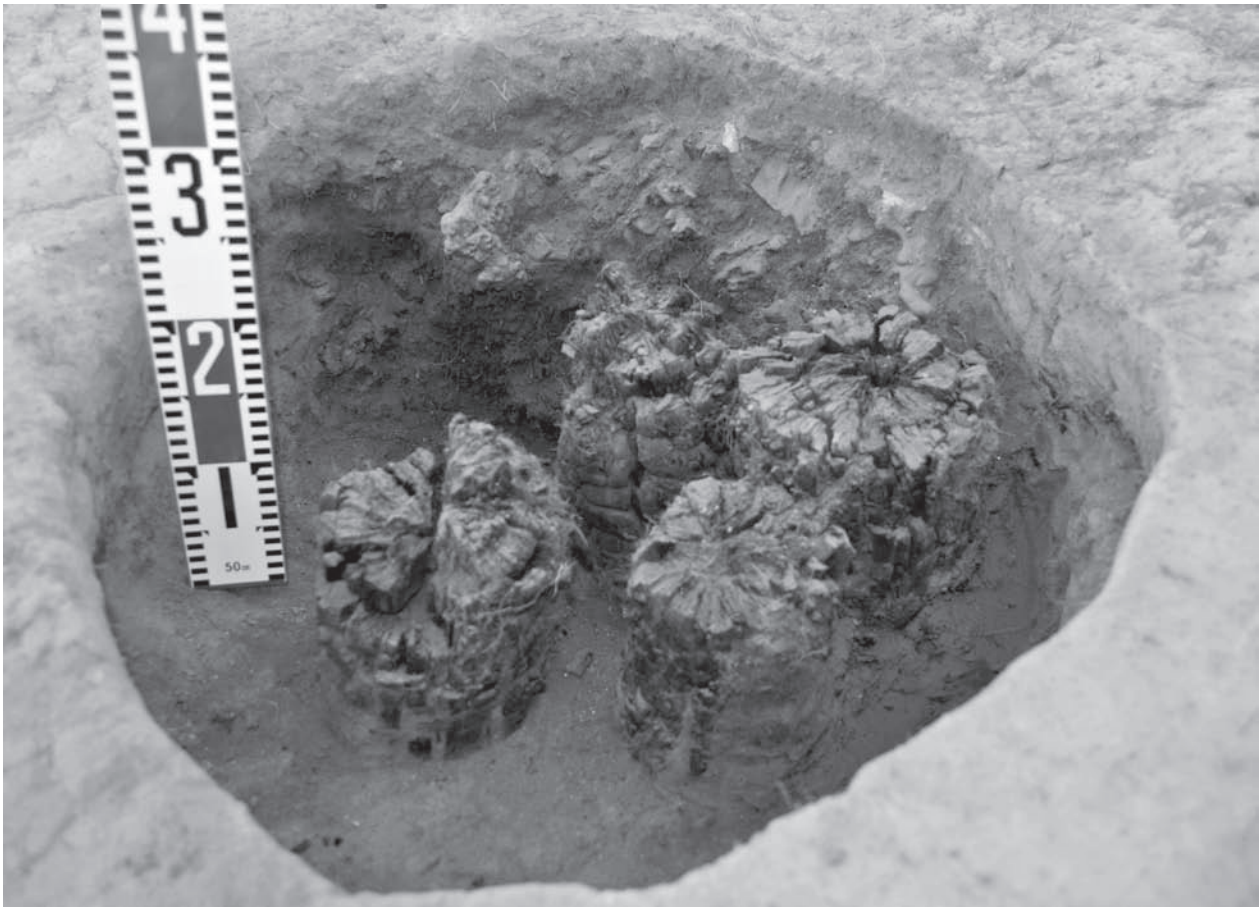


Рис. 2. Горн с вертикально поставленными «дровами» (объект № 1) в процессе исследования. Вид с юга.

укладывались руда и древесное топливо. Ветер\*, проникая в устье канала через другую яму, расположенную ниже по склону, усиливал горение. По мере достижения устойчивого горения и первых признаков плавления руды канал закрывался камнями и в дело вступали меха, которые через глиняные сопла (расположенные для равномерного горения с разных сторон горна) гнали внутрь воздух для увеличения температуры плавки. В ходе сыродутного процесса шлак из печей не вынимался, а, постепенно перемещаясь, заполнял всю нижнюю часть горна. Поэтому печи такой конструкции были пригодны лишь для одной плавки (проще было сделать новую яму, чем чистить старую от спекшихся с песком отходов руды).

Нами обнаружены остатки печей трех типов.

1. Горн, у которого стенки были выложены из камней-валунов (рис. 2).

2. Горн (яма) соединен тоннелем (длиной ок. 1 м) с одной-двумя ямами. Все ямы имеют круглую в плане форму, диаметром 1–1,5 м. Сохранившаяся глубина не более 0,6 м. В качестве топлива

использовался древесный уголь, стенки печи обмазаны глиной.

3. Горн соединен тоннелем (длиной около 0,5 м) с одной-двумя ямами. В нижней части печей зафиксированы обугленные лиственничные бревна (от 5 до 11 шт.), вертикально установленные вплотную друг к другу. Они имели диаметр от 5 до 25 см, их нижние концы были заострены. Хорошая сохранность дерева объясняется тем, что в этой части горна процесс горения был минимальным из-за отсутствия кислорода. Н.М. Зиняков при раскопках 1977 г. посчитал, что в печах подобного типа использовали не древесный уголь, а дрова [Там же]. Однако зачем нужно было устанавливать «дрова» в нижнюю часть горна вертикально и заострять их концы? Ведь такое положение топлива может дать температуру не более 400°, что, конечно, достаточно для восстановления металла и получения губчатого железа, однако слишком мало для интенсивных процессов нормальной плавки. Если бы не кусочки шлака, которые проникли внутрь этих «дров», будучи еще в жидком состоянии, можно было бы предположить, что мы зафиксировали следы ритуальных действий, поскольку производство железа в древности, без сомнения, имело сакраль-

\*В створе Балыктуюльской долины со стороны горных хребтов ветер дует постоянно и довольно сильно.

ный характер. Решение этой проблемы требует проведения экспериментов по выплавке металла и анализа образцов руды, шлака и крицы.

Кроме печей нам удалось зафиксировать два типа производственных площадок. В одном случае это место, где сортировали (складировали) руду и измельчали до необходимых размеров. На другой площадке, судя по наличию пятен прокала, мелким кусочкам руды и шлаков, подготавливали железную руду для загрузки в горн. Чтобы снизить при горении в печи количество газов, которые препятствуют нормальному ходу процесса, первичную руду укладывали на этой площадке вместе с дровами, поджигали и в течение некоторого времени прокачивали.

Из находок стоит отметить каменный молот для дробления руды, большое количество целых глиняных конусовидных сопел и их фрагментов, а также куски обмазки печей (футировки) из глины с большой долей песка. Датированных предметов и керамики в раскопах не обнаружено. По «небольшому объему сыродутных печей, архаичности конструкции и процесса плавки» Н.М. Зиняков предложил датировать исследованный тип конструкций дотюркским временем [Там же]. Образцы угля из шлака с раскопок 1977 г. дали калиброванную AMS-дату 395 – 425 гг. н.э., что совпадает с периодом существования местной булан-кобинской археологической культуры и предшествует тюркскому периоду на Алтае. Однако по результатам раскопок 2018 г. можно предположить, что наиболее древние печи у с. Балыктуюль по морфологическим характеристикам, вероятнее всего, относятся к позднему периоду пазырыкской культуры (приблизительно III – конец II в. до н.э.), другие (с установленными вертикально «дровами») – к гуннскому времени (III–V в. н. э.), а третьи – к средневековью. В дальнейшем, после анализа всех полученных образцов, возможно, удастся не только выяснить состав добытой и подготовленной к плавке руды (соотношение примесей), получить дату постройки различных типов печей с помощью AMS-датирования и дендрохронологии, но и реконструировать путем эксперимента весь процесс металлургического производства. Все это позволит определить место балыктуюльского комплекса среди других центров по производству железа в Северной Азии. Но уже сейчас можно сказать, что нами был исследован крупный центр по производству железа, действовавший в течение нескольких столетий, поскольку богатые выходы руды в непосредственной близости, благоприятная ландшафтная ситуация и конструктивные особенности балыктуюльских сыродутных печей давали возможность выплавлять достаточно большое количество металла.

## Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 14-50-00036).

## Список литературы

**Амзараков П.Б.** Предварительные итоги исследования памятника древней металлургии железа таштыкской эпохи «Толчeya» // Древняя металлургия Саяно-Алтая и Восточной Азии: мат-лы I Междунар. науч. конф., посвящ. памяти д-ра ист. наук, проф. Якова Ивановича Сунчугашева (Абакан, 23–27 сент. 2015 г.). – Абакан: Эхимэ, 2015. – С. 95–106.

**Зиняков Н.М.** Исследование памятников черной металлургии в Горном Алтае // АО 1977. – М., Наука, 1978. – С. 231–232.

**Зиняков Н.М.** История черной металлургии и кузнечного ремесла древнего Алтая. – Томск: Изд-во Том. гос. ун-та, 1988. – 276 с.

**Ишцэрэн Л.** Железоплавильни хунну на территории Монголии // Древняя металлургия Саяно-Алтая и Восточной Азии: мат-лы I Междунар. науч. конф., посвящ. памяти д-ра ист. наук, проф. Якова Ивановича Сунчугашева (Абакан, 23–27 сент. 2015 г.). – Абакан: Эхимэ, 2015. – С. 107–116.

**Мураками Я.** Наша совместная деятельность в Республике Хакасия и ее значение для исследования истории производства железа на Евразийском континенте // Древняя металлургия Саяно-Алтая и Восточной Азии: мат-лы I Междунар. науч. конф., посвящ. памяти д-ра ист. наук, проф. Якова Ивановича Сунчугашева (Абакан, 23–27 сент. 2015 г.). – Абакан: Эхимэ, 2015. – С. 21–24.

**Сунчугашев Я.И.** Горное дело и выплавка металлов в древней Туве. – М.: Наука, 1969. – 140 с. – (Материалы и исследования по археологии СССР; № 49).

**Сунчугашев Я.И.** Памятники горного дела и металлургии древней Хакасии. – Абакан: Хакас. кн. изд-во, 1993. – 112 с.

**Хоанг Ван Кхоан** Черная металлургия и металлообработка в Южной Сибири от начала железного века до монгольской эпохи: автореф. дис. ... канд. ист. наук. – М., 1974. – 31 с.

## References

**Amzarakov P.B.** Predvaritel'nye itogi issledovaniya pamyatnika drevney metallurgii zheleza tashytskoy epokhi "Tolcheya". In *Drevnyaya metallurgiya Sayano-Altaya i Vostochnoy Azii: Materialy I Mezhdunar. nauch. konf., posvyashch. pamyati d-ra ist. nauk, prof. Yakova Ivanovicha Sunchugasheva (Abakan, Sept. 23–27, 2015)*. Abakan: Ehime, 2015, pp. 95–106 (in Russ.).

**Ishtseren L.** Zhelezoplavil'ni khunnu na territorii Mongolii. In *Drevnyaya metallurgiya Sayano-Altaya i Vostochnoy Azii: materialy I Mezhdunar. nauch. konf., posvyashch. pamyati d-ra ist. nauk, prof. Yakova Ivanovicha Sunchugasheva (Abakan, Sept. 23–27, 2015)*. Abakan: Ehime, 2015, pp. 107–116 (in Russ.).

**Khoang Van Kkhoan.** Chernaya metallurgiya i metalloobrabotka v Yuzhnoy Sibiri ot nachala zheleznogo veka do mongol'skoy epokhi: cand. sc. (history) dissertation abstract. Moscow, 1974, 31 p. (in Russ.).

**Murakami Ya.** Nasha sovместnaya deyatel'nost' v Respublike Khakasiya i yeyo znachenie dlya issledovaniya istorii proizvodstva zheleza na Evraziyskom kontinente. In *Drevnyaya metallurgiya Sayano-Altaya i Vostochnoy Azii: materialy I Mezhdunar. nauch. konf., posvyashch. pamyati d-ra ist. nauk, prof. Yakova Ivanovicha Sunchugasheva (Abakan, Sept. 23–27, 2015)*. Abakan: Ehime, 2015, pp. 21–24 (in Russ.).

**Sunchugashev Ya.I.** Gornoye delo i vyplavka metallov v drevney Tuve. Moscow: Nauka, 1969, 140 p. (Materialy i issledovaniya po arkheologii SSSR; No. 49) (in Russ.).

**Sunchugashev Ya.I.** Pamyatniki gornogo dela i metallurgii drevney Khakasii. Abakan: Khakas. kn. izd., 1993, 112 p. (in Russ.).

**Zinyakov N.M.** Issledovanie pamyatnikov chernoy metallurgii v Gornom Altaye. In *AO 1977*. Moscow: Nauka, 1978, pp. 231–232 (in Russ.).

**Zinyakov N.M.** Istoriya chernoy metallurgii i kuznechnogo remesla drevnego Altaya. Tomsk: Tom. State Univ. Press, 1988, 276 p. (in Russ.).