

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ КЛАССИФИКАЦИИ ЯКУТСКИХ СЫРОДУТНЫХ ГОРНОВ

Затрагиваются проблемы классификации и типологии якутских металлургических горнов. Предлагается выделить два основных типа плавильных печей по высоте рабочей камеры: низкие и высокие. Приводятся их конструктивные различия, рассматриваются особенности сооружения и эксплуатации агрегатов. По ряду признаков якутские плавильные сооружения находят аналоги среди материалов археологических памятников Приангарья, Енисея и Томского Приобья, датируемых эпохами и Новом Времени.

Ключевые слова: якуты; черная металлургия; горны; сыродутный процесс; типология; классификация.

Наличие у якутов самостоятельного металлургического производства является бесспорным фактом. Еще в 1647 г. воевода Василий Пушкин в своей челобитной в Сибирский приказ писал, что «у иноземцев якутов их якуцкое железо есть самое доброе, а плавят, государь, они то железо ис камня не по многу, не на большое дело» [1. С. 49]. Самобытность традиций плавки железа подкрепляется существованием в якутском языке специальной металлургической терминологии для обозначения железа – «тимир», крицы – «болго», фурмы – «сорго», измерительного инструмента – «холо» [2. С. 48]. По мнению видного исследователя железоделательного производства якутов К.Д. Уткина, традиционные очаги черной металлургии начали формироваться еще до прихода русского населения в бассейн Средней Лены. Плавильни устраивались вблизи выходов и обнажений железосодержащих руд в долинах крупных рек: Лена, Алдан, Вилюй [3. С. 16]. Наряду с доступностью источников качественной руды для мастеров-плавильщиков важное значение также имело наличие достаточных объемов древесины, необходимой для заготовки угля. В качестве древесного топлива практически все плавильщики предпочитали лиственницу, так как получаемый из нее древесный уголь отличался высоким содержанием углерода [3. С. 23].

Плавильное дело являлось обособленным ремеслом, занимались им лишь некоторые роды якутов. Так, в конце XIX в. добыча железа в пределах Вилюйского региона была сосредоточена в Асыкайском, Одейском, Кангаласском наслегах Мархинского улуса, а также Хоринском, Меитском и 1-м Удюгейском наслегах Верхневилуйского улуса, в Якутском округе плавкой занимались якуты Жемконского и Качикатского наслегов, отдельные поселения металлургов и индивидуальные мастера-плавильщики действовали в Западно-Кангаласском и Баягантайском улусах [4. С. 366]. Особо искусными в плавильном деле считались вилюйские кузнецы [5. С. 174]. Широкое распространение металлургии в Вилюйском округе было также подчеркнуто известным исследователем Р.К. Мааком, отметившим, что железоделательное производство – главное и почти единственное занятие [6. С. 180].

Плавильную печь якуты называют «*тимир уһаарар оһох*», этот термин распространяется на все металлургические агрегаты, без деления на особенности устройства и строения. Вместе с тем этнографические свидетельства и археологический материал ука-

зывают на то, что якутские мастера-металлурги имели в своем арсенале плавильные агрегаты различной конструкции. Этот вопрос долгое время оставался вне поля зрения исследователей. Конструкция и устройство плавильных печей рассматривались в рамках общих работ, посвященных различным аспектам металлургического производства якутов преимущественно XIX–XX вв. [1–3, 7]. В свете изложенного нами предпринята попытка определить различные варианты сооружения сыродутных горнов.

Основными критериями при выделении типологических групп якутских сыродутных горнов выступают высота и объем рабочего пространства. При прямом способе восстановления железа высота шахты горна играет большую роль. В плавильных печах малых форм «фокус горения» концентрируется непосредственно перед фурмой и занимает небольшой объем, восстановление железа происходит при незначительном притоке воздуха, угля при этом расходуется тоже меньше. По мере увеличения размеров печи повышается и производительность, которая тесно связана с количеством выделяемого тепла, потребляемого угля и обеспечения необходимого объема воздуха [8. С. 242]. Соответственно, высота плавильного агрегата непосредственно влияет и на организацию труда металлургов. Плавильный процесс в горнах с большим объемом рабочей камеры требует коллективной работы большого количества людей, влечет за собой кооперацию и объединение на основе производственной специализации. К примеру, обслуживание больших плавилен XIX в. требовало в среднем 7–10 человек, если количество работников было меньше пяти, то мастер-металлург не приступал к очередной плавке [3. С. 52]. Таким образом, плавильные агрегаты были предварительно распределены на два основных отдела: низкие и высокие горны.

Тип 1. Низкие горны. В эту категорию были определены печи, которые в высоту не превышают 1–1,5 м. Внутри нее были определены группы на основе наличия дополнительного укрепления стенок рабочей камеры – неукрепленные, с земляной обваловкой и горны, размещенные внутри сруба-клет.

Подтип А. Неукрепленные горны представляют собой наземные глинобитные сооружения. Остатки сыродутного горна подобной конструкции были обнаружены во время обследования шлаковых скоплений в местности Куогастаах, на правом берегу р. Тонгуо, левого притока р. Вилюй (рис. 1).

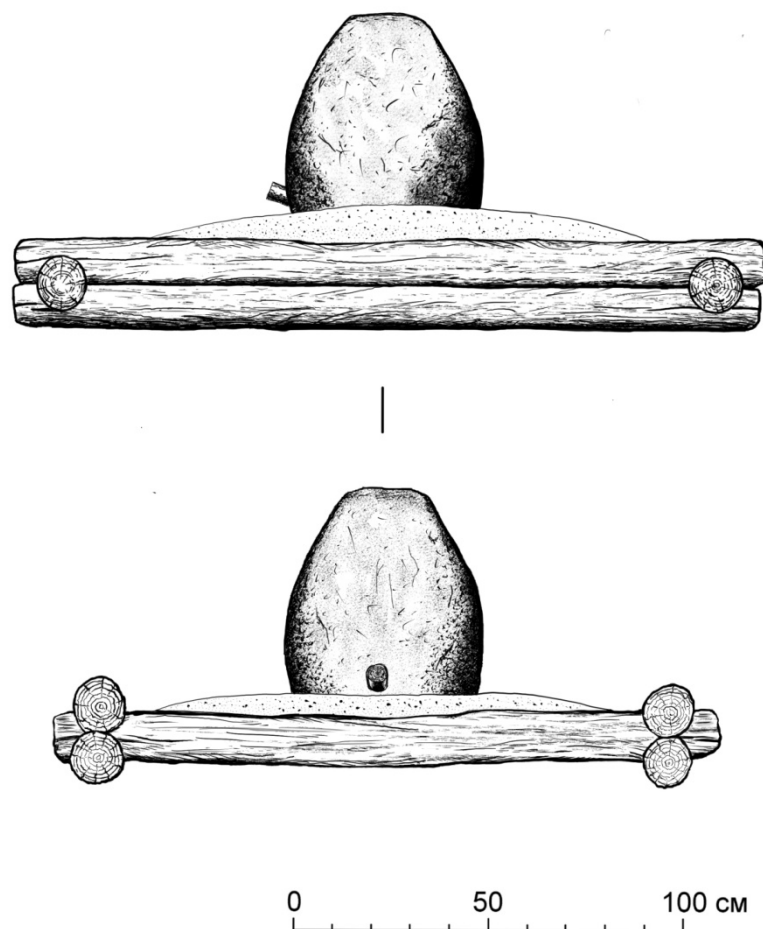


Рис. 1. Неукрепленный глинобитный горн

Свидетельства активного металлургического производства в виде отвалов и отдельных конгломератов шлака концентрировались на правом краю небольшой ложбины, глубоко врезанной в берег р. Тонгуо. На площадке в большем количестве зафиксированы следы хозяйственных ям, западин. Остатки разрушенной плавильной печи были вскрыты в раскопе, заложенном у северо-западных границ площадки. Рабочая камера сложена из глины, сохранилась лишь ее чашеобразное основание. Вероятно, печь имела кувшинообразную форму. Ширина внутрикамерного пространства составляет 31–32 см. Высота сохранившейся части – 28–32 см. Толщина стенок составляет в среднем 3,5–4 см, в некоторых местах – у основания – достигает 5,5–6 см. В западной части стенки имеется отверстие под углом примерно 45° и диаметром 9,5 см, служащее для подведения фурмы и обеспечения притока воздуха во время плавки. Основание плавильной плечи представляет собой клеть-подпечье, срубную двухвенечную конструкцию из бревен, размерами 162 × 180 см. Высота сруба составляет 23 см, толщина бревен – 12–15 см. Из-за плохой сохранности дерева не представлялось возможным точно определить тип углового крепления сруба. Но на основе того, что концы брёвен выступают за границы угла, можно предположить, что рубка производилась «в

чашу». Внутреннее пространство сруба плотно забутовано песчано-глинистым материалом. На незначительном удалении от северной стенки сруба были выявлены остатки хозяйственной ямы округлой формы с отходами металлургического производства. Яма имела размеры 92 × 192 см, в глубину достигала 30 см. Внутреннее заполнение состояло из мелкого древесного угля, обломков глиняных воздухоудных трубок-сопел, металлургического шлака, также в большом количестве были зафиксированы кости зайца. Наиболее верным представляется такая картина: яма осталась от выемки грунта для формирования земляной подушки горна, далее была постепенно заполнена отходами сыродутного процесса.

По костям зайца, обнаруженным в заполнении хозяйственной ямы, был получен радиоуглеродный возраст 146 ± 70 (NSKA-02060), который при калибровке дал календарную дату 1660 cal AD (95,4%). Таким образом, производство железа на производственной площадке Куогастах имело место быть во второй половине XVII в.

Применение якутами глинобитных плавильных сооружений подкрепляется этнографическим материалом. Одними из первых свидетельств об устройстве якутских плавильных, вероятно, стоит считать сведения, собранные Г.Ф. Миллером во время своих путеше-

ствий в составе академического отряда Второй Камчатской экспедиции (1733–1743 гг.). Он писал, что якутские сыродутные горны не имеют никаких отличий перед татарскими, но преобладают над ними в размерах и в количестве выплавляемого железа [9. С. 285]. Что касается устройства татарского горна, то его подробное описание имеется в работе И. Гмелина, лично наблюдавшего за работой железоплавильщиков на р. Кондоме в 1739 г. По его наблюдениям, печь обустраивалась в жилище на месте очага для варки пищи, где специально подкапывали землю. Сам горн представлял собой глинобитное купольное сооружение, высотой 30 см и шириной 15 см, диаметр колошника не превышал 3,8 см. Впереди имелось отверстие, которое замуровывалось во время плавки, а сбоку вставлялись два меха [10. С. 102]. На конструктивное сходство якутского и татарского плавильного горна указывал также И.Г. Георги – единственное различие им отмечено лишь в устройстве воздушных мехов [5. С. 174]. Касаясь металлургии абинских татар, он приводит описание плавильной печи, которая располагается «...в зимней хижине и состоит в гемисферическом (полушаровом) на пядень (18 см) углублении глинистого пола в избе, у которого находится на одной стороне для действия двумя мехами небольшое отверстие. Яма покрывается круглой горбатой вьюшкой (крышкой) из глины, у которой в самом верху есть отверстие пространством дюйма в два (5 см). Когда плавят, то наполняют печь такими мелкими угольями, какие только сквозь отверстие пройти могут, и оные поджигают. А как они совсем разгорятся, то при беспрестанном раздувании мехами бросают попеременно сквозь отверстие в печь то уголье, то по небольшому количеству истолченной мелко руды. Часа в полтора выходит руды около трех фунтов. Вскрывши печь, очищают они переплавленную руду от огарков биением оной деревянными поленьями» [5. С. 268].

Наземные глинобитные горны активно применялись в железоплавильном производстве вплоть до конца XIX – начала XX вв. В.Л. Серошевский в своем основном труде «Якуты» оставил подробное описание сыродутной печи, увиденной им в Западно-Кангаласском улусе. Плавильня представляла собой кувшинообразную емкость из глины высотой 1,1 м и шириной 0,9 м в самом широком месте. Шахта горна была обустроена над ямой глубиной до 0,35 м. Устье горна не превышало 30 см. В грудине печи имелось отверстие для выемки крицы, которое при плавке заделывалось специальной глиняной дверцей. К нижней части горна подводилась фурма от воздушных мехов [4. С. 365]. Плавильную печь схожей конструкции наблюдал известный исследователь Р.К. Маак во время своей экспедиции к вилюйским якутам. Горн имел высоту 1,15 м, внизу имелось отверстие размером 35,6 × 28,8 см для вынимания крицы [6. С. 181].

Следует отметить, что, несмотря на достаточно подробные описания устройства горнов, некоторые аспекты плавильного процесса остаются не до конца проясненными. К примеру, трудно судить о характере выпуска металлургического шлака, ввиду отсутствия достоверных этнографических свидетельств. Сы-

родутный горн производственной площадки Куога-стах также не содержит следы шлаковывпуска. В связи с этим можно выдвинуть предположение, что удаление шлака происходило совместно с выемкой крицы через отверстие в грудине печи.

В целом горны этой группы демонстрируют единый принцип сооружения. Плавильная камера устраивалась в виде вертикальной глинобитной гильзы, высота которой не превышала 1,5 м, в среднем достигала 1–1,2 м. Тулово горна дополнительно ничем не укреплялось. Вместе с тем некоторые из обозначенных горнов имеют индивидуальные особенности, выражающиеся в наличии земляного насыпного фундамента, присутствии шлакосборной ямы-чаши. Ближайшие аналоги горнам имеются среди материалов археологических комплексов Томского Приобья, где в начале II тыс. н.э. получили широкое распространение глинобитные купольные сооружения, размещенные над небольшой округлой ямой [11. С. 81].

Подтип Б. Горны с земляной обваловкой были выделены по итогам исследования производственных площадок Сынгасалаах I–II, Тулур, на которых в общей сложности были вскрыты остатки четырех теплотехнических сооружений [12; 13. С. 17]. Исследованные нами горны имели усеченно-яйцевидную форму, и высота их, от основания до верхней кромки рабочей камеры, составляла 52–68 см. Толщина стенок в сечении достигала, в донной части, 7–10 см и 2,5–3 см – у устья. Размеры колошниковых отверстий точно определить не представлялось возможным, так как выступавшие над поверхностью элементы горнов оказались сильно разрушенными. В целом уцелевшие горловины горнов имели размеры 38 × 44 см, 30 × 45 см и 52 × 58 см. Несмотря на плохую сохранность, с достаточной степенью уверенности можно воссоздать их внешний облик и конструкцию (рис. 2).

Все изученные плавильные агрегаты были обустроены на искусственно возведенных насыпных площадках. Сама рабочая камера сооружалась из глины, размещалась в специальной яме, выкапываемой в середине земляной насыпи. Стенки и дно ямы обкладывались плитками известняка. В процессе изготовления к тулову печи через специальное отверстие пристраивалась фурма. По мере возведения, стенки укреплялись земляной подсыпкой. Обваловка вокруг горна служила для сбережения тепла, обеспечивала устойчивость корпуса, а также предохраняла саму печь от механических воздействий и разрушения.

Плавильный процесс в горнах с обваловкой происходил без шлаковывпуска, по крайней мере археологически фиксируемых следов выпускного шлака выявлено не было. Выемка готовой продукции производилась с фурменной стороны, для чего печь частично разбиралась.

С целью определения времени существования производственных площадок был произведен отбор проб. По древесному углю из заполнения рабочей камеры горна № 1 площадки Сынгасалаах I получена дата 405 ± 45 (СОАН–9661). Ее калиброванный интервал для 2σ с вероятностью 95,4% расположен в пределах следующих значений: 1426–1529 cal AD (65,8%) и 1551–1634 cal AD (29,6%). Еще одна дата

350 ± 40 (СОАН-9660) была получена по образцу угля из наполнения камеры горна производственной площадки Тулур, которая с вероятностью

95,4% (2σ) лежит в промежутке 1455–1637 cal AD (перевод радиоуглеродных дат в даты календарные производился при помощи программы OxCal 4.3).

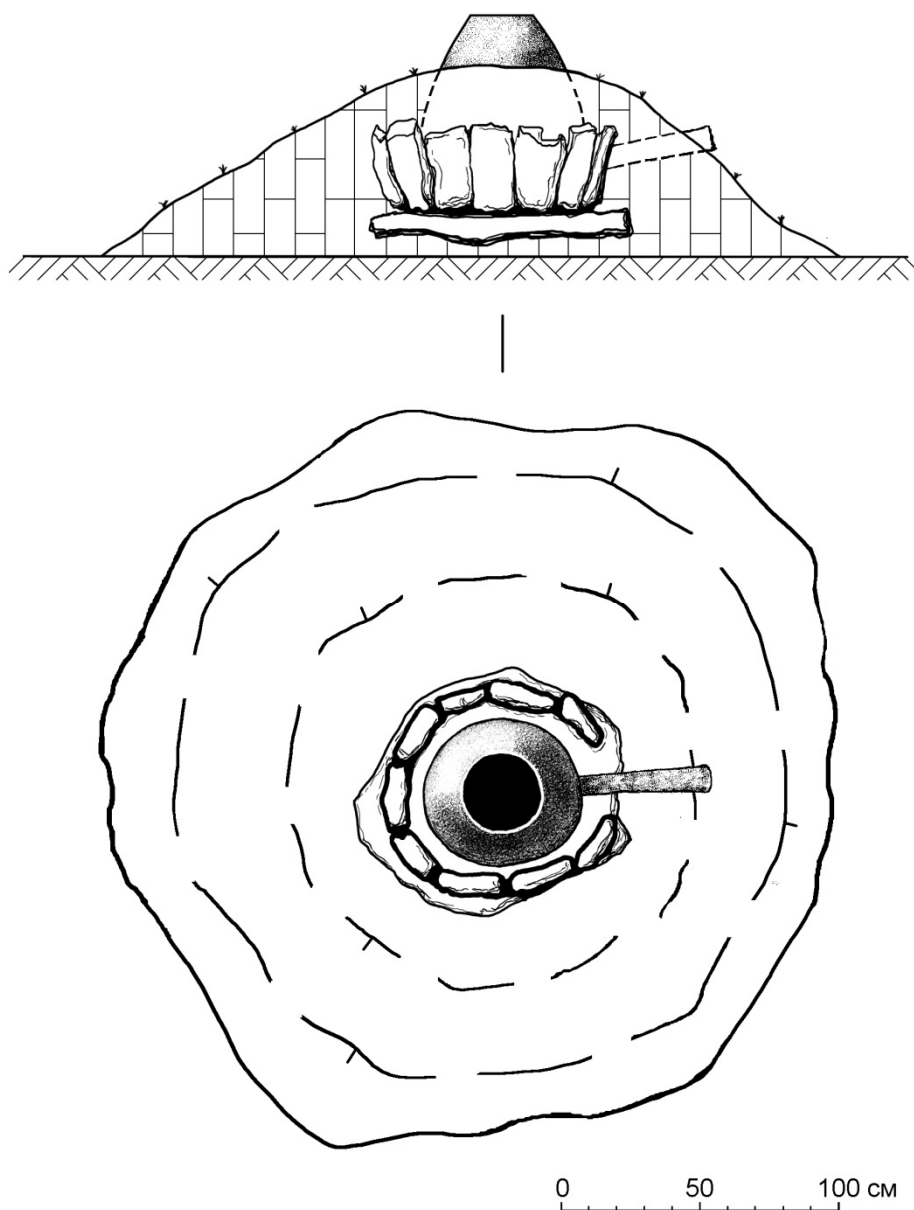


Рис. 2. Схематический разрез горна с земляной обваловкой

Имеются сведения, что производство железа в плавильнях с земляной обваловкой имело место быть вплоть до конца XIX – начала XX вв. В этом плане большой интерес представляет примечание редакции «Горного журнала» о том, что в Якутской области существуют архаичные способы выплавки железа в так называемых волчьих ямах [14. С. 338]. Классическая «волчья яма» представляет собой плавильный агрегат в виде углубления в земле, стенки которого обмазывались огнеупорной глиной. Плавильный процесс в таких ямах происходил с применением естественной подачи воздуха, для чего их обустроили в местах интенсивного движения воздушных

масс: на берегах рек, на холмах, лесных просеках. Позднее, с развитием технологий плавки стали применять и принудительную подачу воздуха посредством ручных мехов. Представляется наиболее вероятным, что под «волчьими ямами» редакция вышеупомянутого журнала могла подразумевать горны с земляной обваловкой, в которых, в силу их простоты обустройства и обслуживания, якуты продолжали выплавлять железо и в конце XIX в.

В пользу этого факта свидетельствуют материалы политссыльного В.В. Ливадина, назначенного на поселение в 3-й Баягантайский наслег Баягантайского улуса (Томпонский район РС (Я). В.В. Ливадин, будучи

участником сибиряковской экспедиции ВСОИРГО 1894–1896 гг. изучал кустарные ремесла якутов, в том числе и железоплавильное дело. В его записях имеются достаточно подробные сведения о процессе сооружения сыродутной печи. Для наиболее полного понимания картины считаем необходимым привести оригинальное описание, составленное В.В. Ливадиным: «...Выбирают место для постановки по возможности сухое, если на это мало надежды, то внизу на 2 вершка от поверхности земли укладывают плоский камень, сверх него утрамбовывают глиной. Затем над этим местом устанавливают 4 доски, так что получается рамка, размерами соответствующая основанию. Снаружи этих стенок вколачивают колышки, не позволяющие расколоться доскам при набивании глины. Насыпавши в раму сыроватой глины утрамбовывают ее, за тем отнимают доски, и обыкновенным ножом этой части печи придают снаружи круглую форму, внутри же вырезают ямку сплошь до уровня поверхности земли с противоположной стороны, со стороны же фурмы не доходит на 1 вершок. Таким образом, под ее будет иметь наклонную поверхность. Ямка в плане имеет форму эллипса. По направлению фурмы шире на 1 вершок, чем в другом перпендикулярной направлении. Место для фурмы вырезают на 4 вершка выше ближайшего конца пода, с противоположной стороны делают отверстие, через него вынимают крицы. Затем в образовавшееся таким образом глиняное кольцо по окружности втыкают наклонно к центру 1/2 вершковые колышки, длиной сообразуясь с высотой печи, колышки втыкаются на 1/2 вершков расстояния друг от друга. Сверх полученной таким образом решетки наклепывают сырую глину на толщину 2-х вершков, это будет стена верхней части печи. Она несколько наклонена в противоположную сторону. После этого остается высушить печь, для чего разводят внутри печи огонь в слабой степени, и по мере высыхания увеличивают его. В сутки печь высыхает, при этом, если покажутся трещины замазывают глиной» [15. С. 71–72].

Как можем мы видеть, описанный В.В. Ливадиным горн и плавильни производственных площадок Сынгасалаах I–II и Тулур весьма близки. Отличительной их чертой является размещение рабочей камеры внутри искусственно возведенной земляной насыпи. Различия в конструкции имеются лишь в расположении воздухоудного отверстия, в наличии/отсутствии дополнительного армирования деревянными колышками, которые обусловлены индивидуальными особенностями. Представленные горны возведены в единой технологической традиции, существовавшей на протяжении достаточно продолжительного времени, вплоть до начала XX в. Впрочем, обвалованные землей горны характерны не только для якутских железоплавильщиков, прямые аналоги зафиксированы у населения Горной Шории. Схематичный рисунок кувшинообразной печи, размещенной внутри земляной насыпи, имеется в альбоме Конкордия Евреинова, составителя атласа по традиционной металлургии шорцев [11]. Конструктивно близки плавильные агрегаты и средневековых ангарских металлургов, применявших небольшие заглубленные горны с глинобитной камерой, обложенной каменными плитами. Остатки подобных сооружений были выявлены на ряде памятников таежной зоны Нижнего и Северного Приангарья, Среднего и Нижнего Енисея, датируемых XI–XV вв [16–19].

Подтип В. Горны с бревенчатой обвязкой. Отличительной чертой плавильни подобного типа является размещение рабочей камеры в специально возводимом срубе, набитом глиной. Плавильни такого рода зафиксированы исследователями в конце XIX – начале XX вв. В.Л. Серошевский отмечал, что якуты часто заключали в деревянные короба свои глинобитные горны [4. С. 367]. Ревизор-лесоустроитель А.А. Гайдук, командированный в 1910 г. на реки Лютенге и Буотам, оставил описание и схематический рисунок печи, помещенной в рубленую клеть (рис. 3).

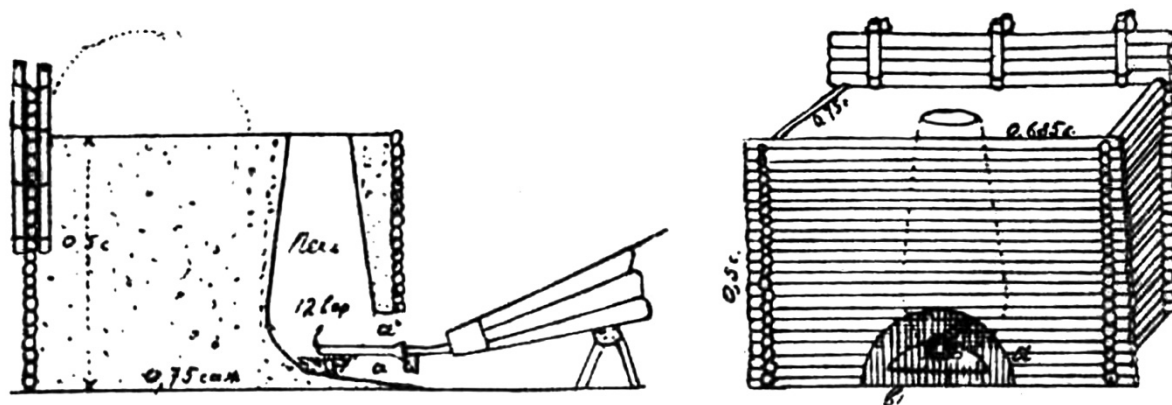


Рис. 3. Горн с бревенчатой обвязкой [7. С. 293]

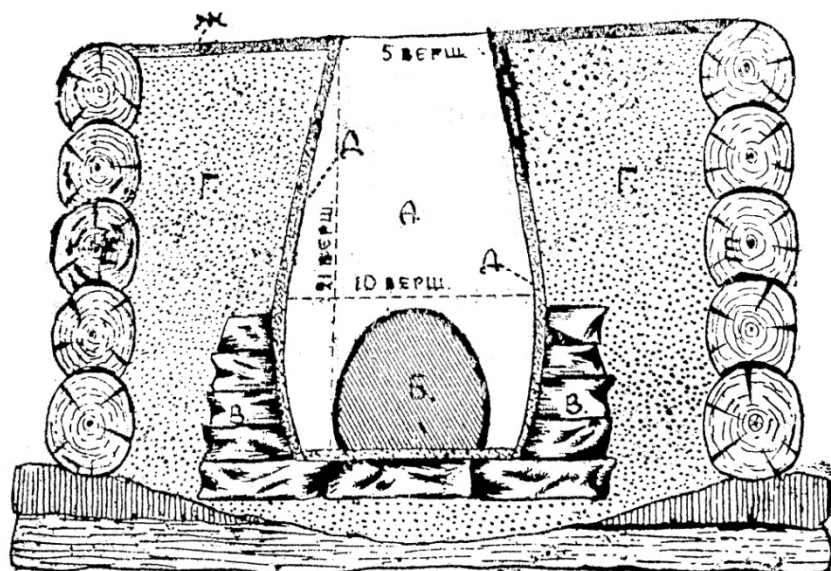
Клеть собиралась из жердин, имела прямоугольную форму, размеры ее были следующие: высота – 0,8 м, ширина – 1,2 м, длина – 1,5 м. Плавильная печь кувшинообразной формы располагалась ближе к передней стенке клетки, где находилась специально про-

деланное отверстие для фурмы и вынимания крицы. Внутренний диаметр рабочей камеры в самом широком месте составлял 36 см, диаметр колошниковое отверстия – 18 см. Задняя стенка сруба изготовлялась с таким расчетом, чтобы она немного возвышалась

над остальными сторонами. Делалось это для того, чтобы было удобнее наваливать на нее подготовленную для плавки смесь руды и угля, которую по мере сгорания подгребали к устью горна [7. С. 292].

Схематичная реконструкция плавильной печи, заключенной в сруб, имеется в работе Е.Д. Стрелова [2]. Согласно приведенному рисунку, деревянная

клеть имеет квадратное основание с отверстием в передней части (рис. 4). Клеть заполнена глиной, в которой на всю высоту сруба размещена плавильная камера, обложенная известняковыми блоками. Непосредственно сам глинобитный горн имеет высоту 93,2 см, ширину – 44 см, устье – 22 см, отверстие для выемки крицы – 35 см.



А - внутренний просвет печи

Б - отверстие в груди печи

В - кремнистый известняк

Г - простая глина

Д - внутренняя обмазка огнеупорной глиной

Е - сруб

Ж - глиняная обмазка поверхности печи

Рис. 4. Схема сыродутного горна с бревенчатой обвязкой и каменной обкладкой [2. С. 54]

Особенности устройства описанных выше горнов позволяют сделать вывод о том, что они представляют собой стационарные сооружения, воздвигавшиеся на довольно продолжительное время, рассчитанные на многократное использование. Археологически фиксируемые остатки горнов в срубных клетях пока не обнаружены, возможно, связано это с тем, что бревенчатая обвязка могла после окончательного прекращения плавки разбираться и применяться для других целей, а глиняная камера со временем полностью разрушиться и археологизироваться в виде аморфного скопления прокаленной глины.

Тип 2. Высокие горны. Эта категория представлена устройствами высотой более 1,5 м. Крупный исследователь черной металлургии якутов К.Д. Уткин отмечал, что наибольшими размерами отличались горны вилюйских металлургов, а особенно кентикских [3. С. 30]. Высота их печей достигала 2 м, а то и превышала; значительной была и толщина стенок, местами она равнялась 30 см. Колошниковое отверстие и объем плавильной камеры тоже отличались большими размерами, внутри такой печи свободно помещался взрослый человек. Имеются сведения, что при совместной плавке металлургии иногда строили агрегаты значительных размеров. К.Д. Уткин приводит случай, когда несколько мастеров-плавильщиков вместе с своими работниками построили печь высотой 3 м с пятью воздушными мехами, плавка в

такой печи продолжалась 5 дней и в итоге было получено 25 пудов (400 кг) кричного железа [3. С. 44].

Сооружение горна было сопряжено с определенными трудностями, в первую очередь это обеспечение устойчивости конструкции, чтобы она не рухнула и не завалилась из-за собственного веса, для чего вокруг нее складывали сруб. В середине клетки ставили вертикально дуплистую лиственницу, все остальное пространство до уровня стенок забутовывалось глиной. Выступающая над срубом часть лиственницы обмазывалась глиной, дополнительно укреплялась круговым поясом из тальниковых обручей. Затем дуплистое дерево поджигалось, и после окончательного прогорания во внутрь печи забирался человек и обмазывал стенки изнутри толстым слоем глины. В стенках сруба-клетки и в тулове горна на уровне земли проделывалось два отверстия: фурменное и напротив него – для выпуска жидкого шлака и выемки крицы [3. С. 29–30].

Плавильни иногда обустраивали парными на одном срубном основании. Разрушенные остатки таких спаренных печей находятся в местности Тулайях Тоголо недалеко от с. Кентик Верхневилуйского улуса РС (Я) (рис. 5). Печь была построена в советское время, во время Великой Отечественной войны в ней плавил железо для нужд фронта. Глинобитные рабочие камеры обеих печей в высоту достигали 2,5 м, толщина стенок составляла 33 см. Непосредственно сруб был рублен в четыре венца,

длина – 4,5 м, высота 1 (0,6) м, ширина – 3 м. В передней части прорублено отверстие размером 50 × 48 см для выемки крицы, с противоположной стороны имеется отверстие для фурмы 20 × 40 см. Над фурмовым отверстием прорублено еще одно,

которое называется «чуолган», служащее для наблюдения над плавильным процессом. Размеры его составляют 20 × 20 см. Внутренний диаметр плавильной камеры в самом широком месте достигал 60 см [20. С. 27].

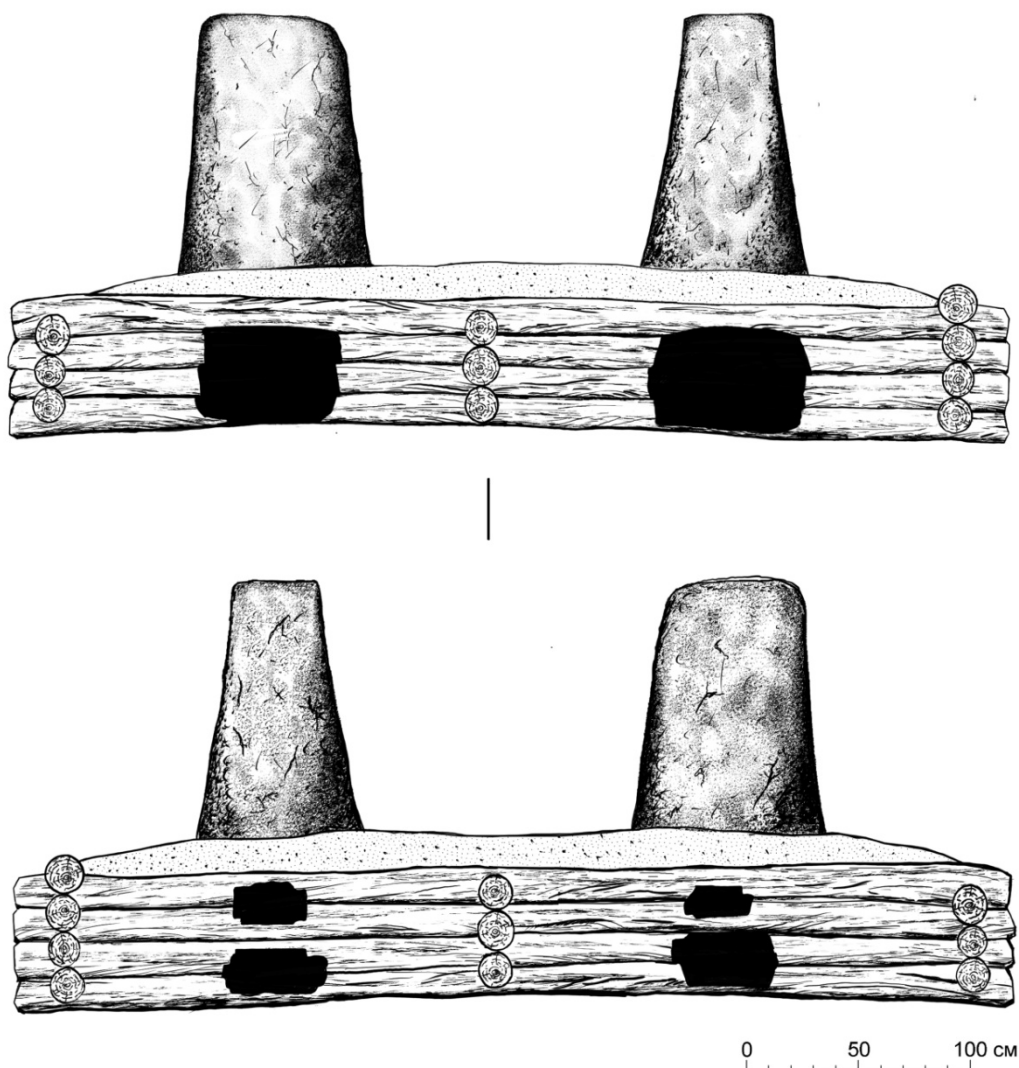


Рис. 5. Спаренная плавильная печь в местности Тулаайах Тоголо. Схематическая реконструкция

Вероятно, высокие горны получили распространение во второй половине XIX в., как было уже упомянуто, у вилуйских металлургов, когда объемы производства железа достигли наивысшего развития. С развитием технологий плавки в больших горнах количество получаемого железа покрывало нужды не только вилуйского региона, но и соседних округов [21. С. 89].

Подводя итог, мы можем констатировать, что железоплавильные устройства якутов, несмотря на общий принцип работы, конструктивно отличаются друг от друга. На основе такого типобразующего признака, как высота плавильной камеры, были определены два основных отдела: низкие и высокие горны. Наибольшая вариабельность в устройстве отмечена среди горнов первого типа. Плавильные камеры низких горнов устраивались как с земляной обваловкой или бревенчатой обвязкой, так и без дополни-

тельного укрепления. Различия в конструктивных элементах могли быть обусловлены разными технологическими традициями. По ряду признаков приведенные плавильные сооружения находят аналогии среди археологических памятников Приангарья, Енисея и Томского Приобья, датируемых эпохами Средневековья и Нового Времени. Широкие параллели имеются также в традиционной шорской металлургии.

Вместе с тем хронологическая градация плавилен вызывает определенные трудности, ввиду того что некоторые типы горнов использовались вплоть до начала XX в. Тем не менее к наиболее ранним типам, вероятно, стоит отнести плавильни с неукрепленной рабочей камерой, а также горны с земляной обваловкой. Что касается остальных групп, то применение укрепленных срубом плавильных устройств, как низких, так и высоких, прослеживается по разным источникам со второй половины XIX в.

ЛИТЕРАТУРА

1. Струминский М.Я. Кустарный способ добычи руды и выплавки из нее железа якутами // Сборник материалов по этнографии якутов. Якутск, 1948. С. 49–59.
2. Стрелов С.А. К вопросу об эксплуатации залежей железных руд по рр. Ботоме и Лютенге (по архивным данным) // Хозяйство Якутии. 1928. № 1. С. 48–63.
3. Уткин К.Д. Черная металлургия якутов второй половины XIX – начала XX вв. Якутск : Якутское книжное изд-во, 1992. 88 с.
4. Серошевский В.Л. Якуты : опыт этнографического исследования. 2-е изд. М., 1993. 713 с.
5. Георги И.Г. Описание всех обитающих в Российском государстве народов : их житейских обрядов, обыкновений, одежд, жилищ, упражнений, забав, вероисповеданий и других достопамятностей. Ч. II: О народах татарского племени и других не решенного еще происхождения Северных Сибирских. СПб., 1799. 178 с.
6. Маак Р.К. Вилуйский округ Якутской области. СПб. : Типография и хромолитография А. Траншея, 1883–1887. 1-е изд. 1887. Ч. 3. 228 с.
7. Гайдук А.А. Производство сыродутного железа в Якутском округе // Журнал Русского географического общества. СПб., 1911. С. 213–292.
8. Чернов Д.К. Избранные труды по металлургии. М. : Наука, 1983. 448 с.
9. Миллер Г.Ф. Описание сибирских народов / изд. подгот. А.Х. Элерт, В. Хинтцше; пер. с нем. А.Х. Элерт. М. : Памятники исторической мысли, 2009. 456 с.
10. Гмелин И.Г. Поездка по Рудному Алтаю в августе-сентябре 1734 г. (из книги «Reise durch Sibirien von dem Jahre 1733–1734») // Кузнецкая старина. Новокузнецк : Кузнецкая крепость, 2003. С. 86–108.
11. Водясов Е.В. Средневековые сыродутные горны Шайтанского археологического микрорайона // Вестник Томского государственного университета. 2012. № 359. С. 79–82.
12. Алексеев А.Н. Отчет о разведочных работах на территории Второго Жемконского наслега Республики Саха (Якутия) в полевой сезон 2017 г. Якутск, 2018 // Научно-отраслевой архив ИА РАН.
13. Николаев Е.Н. Новые материалы по черной металлургии якутов // Genesis: исторические исследования. 2018. № 12. С. 16–23.
14. Горный журнал. 1854. СПб. : Тип. И. Глазунова, 1854. Кн. 3, ч. 3. 450 с.
15. Ливадин В.В. Якутские ремесла // Рукописный фонд ИГиИПМНС СО РАН. Ф. 5. Оп. 1. Д. 351.
16. Сунчугашев Я.И. Древняя металлургия Хакасии. Эпоха железа. Новосибирск, 1979. 192 с.
17. Гладиллин А.В. Металлургия Среднеангарья // Археологические исследования в районе новостроек Сибири. Новосибирск, 1985. С. 167–180.
18. Леонтьев В.П., Дроздов Н.И. К вопросу о развитии металлургии железа у племен Северного Приангарья по материалам стоянки Пашина // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири и сопредельных территорий (материалы годовой сессии Института археологии и этнографии СО РАН 2005 г.). Новосибирск : Изд-во Ин-та археологии и этнографии СО РАН, 2005. Т. XI, ч. 1. С. 390–393.
19. Сенотрусова П.О., Самородский П.Н., Мандрыка П.В. Материалы по черной металлургии на комплексе Проспихинская Шивера IV в Нижнем Приангарье // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: История, филология. 2016. Т. 15, № 5: Археология и этнография. С. 136–147.
20. Мачахов А.П. Чап уустара. Якутск, 1997. 90 с.
21. Токарев С.А. Общественный строй якутов XVII–XVIII вв. М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2018. 416 с.

Статья представлена научной редакцией «История» 30 апреля 2019 г.

Some Reflections on the Classification of Yakut Iron-Smelting Furnaces

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal, 2021, 465, 124–132.

DOI: 10.17223/15617793/465/17

Egor N. Nikolaev, Institute for Humanities Research and Indigenous Studies of the North, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Yakutsk, Russian Federation). E-mail: nikolaev.ykt@gmail.com

Keywords: Yakut; metallurgy; furnace; bloomery; iron-smelting; classification; typology.

The article deals with the problems of classification and typology of Yakut metallurgical furnaces. The iron-making production of the Yakuts is a distinctive phenomenon not only in the global context, but also in a number of neighboring cultures and people. The high level of metallurgy and metalworking contributed to the active promotion and development of vast northern spaces by Yakut tribes. The study of the Yakut iron-making craft is a promising area in science and has wide informative possibilities in the field of social reconstruction of society, obtaining new information on the level of development of technology and production. In this connection, the creation of a classification scheme for Yakut iron-smelting devices is particularly relevant. Systematization and classification of horns allows identifying and tracing the cultural contacts of the population, the exchange of ideas and technology. Typological groups of smelting furnaces were defined according to such criteria as the height and volume of the internal working space. The elaboration of classification was based on archaeological and ethnographic evidences of iron-smelting of the Yakuts. The effectiveness of the bloomer process of producing iron depends directly on the size of the shaft in the hearth: the higher it is, the slower the charge (a mixture of ore and charcoal) goes down and, accordingly, iron is reduced more efficiently. In total, two main types were distinguished, which in turn are divided into subtypes. The first type is represented by metallurgical furnaces with a melting chamber height of no more than 1–1.5 m. Inside this category, subtypes were identified — a free-standing furnace, furnace with earthen embankment and log-frame furnace. The second typological group is represented by melting units with a height from the bottom to the throat more than 1.5 m. In a number of units, some differences in structural elements were revealed, which could be due to different technological traditions. It is established that the presented types of metallurgical furnaces were used in iron-making production until the beginning of the 20th century. Nevertheless, the earliest types are probably the free-standing smelter and the furnace with earthen embankment. Yakut smelting structures find analogies for a number of structural elements among the materials of the archaeological sites of the Angara, the Yenisei and the Tomsk Ob regions, dated from the medieval era and the New Time. Other similarities are also found in traditional Shor metallurgy.

REFERENCES

1. Struminskiy M.Ya. (1948) Kustarnyy sposob dobychi rudy i vyplavki iz nee zheleza yakutami [Handicraft method of ore mining and iron smelting from it by the Yakuts]. In: *Sbornik materialov po etnografii yakutov* [Collection of materials on the ethnography of the Yakuts]. Yakutsk: Yakutskoe knizhnoe izd-vo. pp. 49–59.
2. Strelov, S.A. (1928) K voprosu ob ekspluatatsii zalezhey zheleznykh rud po rr. Botome i Lyutenge (po arkhivnym dannym) [On the exploitation of iron ore deposits along the Botome and the Lyutenge (according to archival data)]. *Khozyaystvo Yakutii*. 1. pp. 48–63.

3. Utkin, K.D. (1992) *Chernaya metallurgiya yakutov vtoroy poloviny XIX – nachala XX vv.* [Ferrous metallurgy of the Yakuts in the second half of the 19th – early 20th centuries]. Yakutsk: Yakutskoe knizhnoe izd-vo.
4. Seroshevskiy, V.L. (1993) *Yakuty: opyt etnograficheskogo issledovaniya* [The Yakuts: an experience of an ethnographic research]. 2nd ed. Moscow: ROSSPEN.
5. Georgi, I.G. (1799) *Opisanie vseh obitayushchikh v Rossiyskom gosudarstve narodov: ikh zhiteyskikh obryadov, obyknoveniy, odezhd, zhilishch, uprazhneniy, zabav, veroispovedaniy i drugikh dostopamyatnostey* [Description of all the peoples living in the Russian state: their everyday rituals, customs, clothes, dwellings, exercises, entertainment, religions and other features]. Pt. II. Saint Petersburg: [s.n.].
6. Maak, R.K. (1887) *Vilyuyskiy okrug Yakutskoy oblasti* [Vilyuysky District of Yakutsk Oblast]. Pt. 3. Saint Petersburg: Tipografiya i khromolitografiya A. Transhelya.
7. Gayduk, A.A. (1911) *Proizvodstvo syrodutnogo zheleza v Yakutskom okruge* [Production of bloomery iron in the Yakutsk region]. *Zhurnal Russkogo geograficheskogo obshchestva*. pp. 213–292.
8. Chernov, D.K. (1983) *Izbrannye trudy po metallurgii* [Selected works on metallurgy]. Moscow: Nauka.
9. Miller, G.F. (2009) *Opisanie sibirskikh narodov* [Description of the Siberian peoples]. Translated from German by A.Kh. Elert. Moscow: Pamyatniki istoricheskoy mysli.
10. Gmelin, I.G. (2003) Poezdka po Rudnomu Altayu v avguste-sentyabre 1734 g. (iz knigi “Reise durch Sibirien von dem Jahre 1733–1734”) [A trip to Rudny Altai in August–September 1734 (from the book “Reise durch Sibirien von dem Jahre 1733–1734”)]. In: *Kuznetskaya starina* [Kuznetsk antiquities]. Novokuznetsk: Kuznetskaya krepost'. pp. 86–108.
11. Vodyasov, E.V. (2012) Medieval Blast Furnaces of Shaytansky Archaeological Microdistrict. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal*. 359. pp. 79–82. (In Russian).
12. Scientific and Industrial Archive of the Institute of Archaeology of the Russian Academy of Sciences. Alekseev, A.N. (2018) *Otchet o razvedochnykh rabotakh na territorii Vtorogo Zhemkonskogo naslega Respubliki Sakha (Yakutiya) v polevoy sezon 2017 g. Yakutsk, 2018* [Report on exploration work on the territory of Zhemkonsky 2nd nasleg of the Republic of Sakha (Yakutia) in the 2017 field season Yakutsk, 2018].
13. Nikolaev, E.N. (2018) *Novye materialy po chernoy metallurgii yakutov* [New materials on ferrous metallurgy of the Yakuts]. *Genesis: istoricheskie issledovaniya*. 12. pp. 16–23. DOI: 10.25136/2409-868X.2018.12.28355
14. *Gornyy zhurnal*. (1854) 3 (3).
15. Manuscript Collection of the Institute for Humanitarian Research and North Indigenous Peoples Problems of the Siberian Branch of the RAS. Fund 5. List 1. File 351. Livadin, V.V. *Yakutskie remesla* [Yakut crafts].
16. Sunchugashev, Ya.I. (1979) *Drevnyaya metallurgiya Khakasii. Epokha zheleza* [Ancient metallurgy of Khakassia. The Iron Age]. Novosibirsk: Nauka.
17. Gladilin, A.V. (1985) *Metallurgiya Sredneangar'ya* [Metallurgy of the Middle Angara region]. In: Molodin, V.I. (ed.) *Arkheologicheskie issledovaniya v rayone novostroek Sibiri* [Archaeological research in the area of new construction in Siberia]. Novosibirsk: Nauka. pp. 167–180.
18. Leont'ev, V.P. & Drozdov, N.I. (2005) *K voprosu o razvitiy metallurgii zheleza u plemen Severnogo Priangar'ya po materialam stoyanki Pashina* [On the development of iron metallurgy among the tribes inhabiting the Northern Angara region based on materials from the Pashin site]. In: *Problemy arkheologii, etnografii, antropologii Sibiri i sopredel'nykh territoriy (materialy godovoy sessii Instituta arkheologii i etnografii SO RAN 2005 g.)* [Problems of archaeology, ethnography, anthropology of Siberia and adjacent territories (materials of the 2005 annual session of the Institute of Archaeology and Ethnography, SB RAS)]. Vol. 9. Part 1. Novosibirsk: Institute of Archaeology and Ethnography. pp. 390–393.
19. Senotrusova, P.O., Samorodskiy, P.N. & Mandryka, P.V. (2016) *Materials on ferrous metallurgy on the complex Prospikhinskaya Shivera IV in the Lower Angara region. Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Istoriya, filologiya – Vestnik NSU. Series: History and Philology*. 15 (5). pp. 136–147. (In Russian).
20. Machakhov, A.P. (1997) *Chap uustara*. Yakutsk: Kuduk. (In Russian).
21. Tokarev, S.A. (2018) *Obshchestvennyy stroy yakutov XVII–XVIII vv.* [The social structure of the Yakuts in the 17th–18th centuries]. Moscow: Knizhniy dom “LIBROKOM”.

Received: 30 April 2019