

Сведения о выполненных работах  
в период с 01.07.2020 г. по 30.06.2021 г.

по проекту «Генезис черной металлургии в Южной Сибири: новые методы,  
источники и интерпретации»,  
поддержанному Российским научным фондом

Соглашение № 18-78-10076

Руководитель: канд. ист. наук Водясов Евгений Вячеславович

В отчетном периоде выполнения проекта научные работы были проведены по пяти основным направлениям:

1. Экспериментальные исследования шорской металлургии.

На площадке Музея-заповедника «Кузнецкая крепость» (г. Новокузнецк) была проведена серия из 10 экспериментов по воссозданию шорского сыродутного процесса. Основой для реконструкции экспериментальных плавок стали материалы поселения Шартон 1, где в рамках данного проекта раскопаны хорошо сохранившиеся плавильные и кузнечные горны XVII-XVIII вв., и самые ранние письменные и иллюстративные описания плавильного процесса у шорцев, сделанные И.Г. Гmeliным и И.В. Люрсениусом в 1734 г. Особенностью шорских технологий является тот факт, что плавка проходит очень быстро (всего за 1.5 часа), и руда постоянно засыпается мелкими порциями, вмещающимися на кончике ножа, как это описывал И.Г. Гмелин.

Экспериментальные работы, верифицируемые археологическими и письменными источниками по средневековой металлургии Горной Шории, позволили полностью реконструировать железоплавильные технологии шорских мастеров. Впервые экспериментально доказана возможность получения железа за столь быстрые сроки (1.5 часа), вызывающие ранее скептическое отношения у некоторых ученых, в том числе, и нас самих. Также в ходе экспериментов была научно задокументирована возможность многократного использования одного шорского горна для выплавки железа и кузнечных операций, что значительно сокращало трудозатраты мастеров в прошлом. Лабораторные исследования экспериментальных и археологических шлаков дали хорошие основания предполагать, что шорские плавильщики разрабатывали месторождения гематитовых железных руд и по каким-то причинам не пользовались широко распространенными в Сибири болотными рудами.

2. Полевые и лабораторные исследования памятников черной металлургии в Республике Тыва.

Научным коллективом проведены археологические разведки в долинах рр. Байсют и Копту (Каа-Хемский район Республики Тыва). В долине р. Копту обследовано поселение Копту-1. На поселении зафиксированы 6 железоплавильных печей, находящихся в аварийном состоянии. Из всех печей отобраны образцы шлаков для лабораторных исследований и угля для радиоуглеродного датирования.

Проведенные анализы показали, что все печи датируются V-VI вв. н.э., тогда как ранее Я.И. Сунчугашев относил их к III-II вв до н.э. (Сунчугашев, 1969, с. 126).

Также были проведены лабораторные исследования (ICP-MS, РЭМ-ЭДС анализы) железных шлаков из металлургического центра Катылыг-5, расположенного в Улуг-Хемском районе Республики Тува. На городище ранее были раскопаны крупные трапециевидные подземные печи, в каждой из которых за одну плавку образовывалось около 100 кг шлака. Долгое время печи этого типа датировались ранним хуннским временем (Сунчугашев 1969), однако серия радиоуглеродных дат и археологические материалы надежно связывают эти горны с кокэльской археологической культурой и относят их к III-IV вв. н.э. Междисциплинарные исследования металлургической деятельности на городище Катылыг 5 стали первым шагом археометаллургических исследований в Туве с применением современных методов. Впервые в Южной Сибири зафиксировано четкое разделение поселения металлургов на плавильную, кузнечную и углежогную зоны. По микроструктурным и геохимическим анализам шлаков впервые установлено, что кузнечные очаги использовались не только для обработки железа, но и производства бронзы. Появление традиций трапециевидных подземных печей в Туве может быть связано с миграциями населения с территории Прибайкалья, где подобные подземные трапециевидные горны появляются на рубеже эр. Расширение ареала изучаемых горнов в III-IV вв. н.э., охватившего Туву и Прибайкалье, вероятнее всего, связано с сяньбийской экспансией, идущей с востока.

В целом, проведенные исследования позволили пересмотреть предложенную ранее культурно-хронологическую схему развития черной металлургии в Туве. Результаты изучения тувинской металлургии озвучены на международном научном симпозиуме "Eurasian Metallurgy from Beginning to End" в Оксфорде (Великобритания).

3. Исследования памятников черной металлургии и горнорудного дела в Хакасии.

В 2020 г. территория исследования, по рекомендациям экспертов наших предыдущих отчетов, расширилась за счет Хакасии, поскольку развитие металлургии в этом регионе тесно связано с соседними регионами Алтая и Тувы и должно рассматриваться в контексте всего Саяно-Алтая. К тому же ни одной радиоуглеродной даты в XX в. для памятников черной металлургии сделано не было, а несколько полученных радиоуглеродных дат в XXI в. относились лишь к одному типу горнов (Амзараков, 2014; Amzarakov, 2015). Все раскопанные в XX в. горны не содержали датирующие вещи и находились за пределами поселений, что серьезно затрудняет их датировку и изучение изменчивости металлургических традиций. В результате нами отобрано пять образцов шлака с трех памятников черной металлургии (Сагыт, Пресное озеро и Минусинск-1), где Я.И. Сунчугашевым в 1960-1970-х гг. раскопаны печи различных типов, и получены 2 радиоуглеродные AMS-даты (Сагыт и Минусинск-1). Пробы угля отбирались, как и во всех других случаях, по одной методике – изнутри шлакового блока, чтобы имелся надежный контекст для датировки. Анализы выполнены в Познаньской радиоуглеродной лаборатории Университета Адама Мицкевича (Польша). Подземные

железоплавильные печи квадратной формы с поселения Сагыт датируются V-VI в. н.э., тогда как Я.И. Сунчугашев считал, что они древнее на 600 лет. Прямоугольные коробкообразные печи из Минусинск-1 датированы XVI в., тогда как Я.И. Сунчугашев относил их к VIII-XII вв. Проведенное радиоуглеродное датирование различных горнов в Хакасии так же, как и в случае Тувы, позволило пересмотреть предлагаемую ранее Я.И. Сунчугашевым культурно-хронологическую схему развития металлургии в Саяно-Алтае. Выяснилось, что Я.И. Сунчугашев удрежнял некоторые типы и тувинских, и хакасских горнов почти на 800 лет.

4). Полевые и лабораторные исследования памятников горнорудного дела в Республике Алтай.

В ходе археологических разведок в Юго-Восточном Алтае открыт железный рудник Бураты, являющийся крупнейшим в Южной Сибири. На месторождении магнетитовой руды зафиксированы 372 древние рудные выработки, а общая площадь рудника превышает 57 000 кв. м. Подъемный археологический материал и древесный уголь не обнаружены. Учитывая все имеющиеся радиоуглеродные датировки металлургического производства железа в регионе, а также тот факт, что промышленной добычи руды в период российского освоения XVIII-XIX вв. в этом регионе не было, рудник Бураты предварительно может быть датирован I тыс. н.э. Вкупе с проведенными ранее работами в рамках данного проекта научным коллективом открыто и поставлено на государственную охрану более 700 древних выработок шахтного типа, расположенных в пределах Уландрыкского рудного узла в Юго-Восточном Алтае. Данная территория сегодня является крупнейшим в Сибири рудно-металлургическим центром поздней древности и ключевым регионом для изучения металлургии железа в Южной Сибири и Центральной Азии в хунно-сяньбийское время.

5. Работа над пополнением базы данных «Геохимия и хронология памятников черной металлургии Южной Сибири».

В отчетном периоде продолжились работы по созданию базы геохимических данных для изучения древней и средневековой металлургии Южной Сибири. Всего проведено 82 геохимических анализа (XRF, ICP-MS, РЭМ-ЭДС, микроструктурные анализы) шлаков и руд с 11 памятников черной металлургии и горнорудного дела, расположенных в Южной Сибири. Территория исследования в отчетном году увеличилась за счет Хакасии. Для хронологической привязки исследованных образцов шлаков проведено радиоуглеродное датирование угля, находящегося внутри шлаковых блоков для точного контекста пробоотбора. Всего получено 5 радиоуглеродных дат из трех памятников черной металлургии Тувы и Хакасии. Геохимические данные внесены в создаваемую нами базу данных «Геохимия и хронология памятников черной металлургии Южной Сибири». Созданная база геохимических данных позволяет изучать закономерности и особенности развития железоплавильных технологий и определять рудные источники. Полученные данные могут быть также использованы для создания ГИС по памятникам черной металлургии, так как таблицы Excel можно скачать и экспортировать в любые программы для анализа и построения ГИС-данных.