

Сведения о выполненных работах
в период с 01.07.2022 г. по 30.06.2023 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 Пушкарев Андрей Александрович

Главным итогом проекта стало формирование новой научной картины возникновения и развития черной металлургии в Южной Сибири. Впервые проведены систематизация и типология всех известных сыродутных горнов Южной Сибири, Прибайкалья и Монголии. Проведенные исследования позволили пересмотреть, уточнить, а местами и опровергнуть многие существовавшие прежде гипотезы касательно генезиса металлургии железа в этой части Евразии.

Несмотря на то, что многими учеными появление металлургии железа в Южной Сибири связывалось с поздним скифским периодом V-III вв. до н.э., новые исследования показали, что ни одной железоплавильной печи этого времени в Южной Сибири и на сопредельных территориях пока так и не известно. Древнейшие памятники черной металлургии в Южной Сибири датируются рубежом эр и связаны с хуннскими традициями сооружения овальных плавильных печей с подземными каналами.

Последующий исторический период в Южной Сибири ознаменовался расцветом производства железа, выраженным в эволюции хуннских традиций овальных печей, трансформировавшихся в горны различных видов и размеров, но сохранивших общее устройство подземного канала и наличие предгорновой ямы.

Новые археологические и радиоуглеродные данные впервые отчетливо показывают, что как минимум 5 выделенных нами типов горнов из 9 известных не следовали один за другим, а существовали синхронно в Южной Сибири на довольно узком отрезке в пределах III-VI вв. н.э.

Эволюционное развитие алтайских технологий от небольших наземных горнов балыктюульского типа до более крупных коробчатых печей кош-агачского типа, предложенное ранее Н.М. Зиняковым, не подтвердилось современными исследованиями, как и не подтвердилась эволюционная модель Я.И. Сунчугашева, согласно которой размеры хакасских горнов (минусинский и знаменский типы) также должны были увеличиваться со временем. Наоборот, именно для эпохи позднего Средневековья и Новейшего времени в Южной Сибири и Прибайкалье характерны наименьшие по размерам сыродутные горны.

Отдельным направлением нашего проекта являлся расчет производительности уникальных кош-агачских печей Горного Алтая. На основе синтеза геохимических, археологических, этнографических и экспериментальных методов доказано, что одна плавка в кош-агачской печи требовала около 800 кг руды и 1000 лиственниц для

производства нужного количества древесного угля. Вес получаемой крицы за один раз составлял 115-175 кг. Приводимые расчёты говорят об очень высокой продуктивности алтайских печей и впервые позволяют назвать их крупнейшими железоплавильными сооружениями в мире для своего времени.

Геохимические исследования алтайских шлаков и руд были направлены на выявление конкретных мастерских, куда могла поставляться спекуляритовая руда из рудника Рудный Лог, выработки которого впервые обнаружены нами в ходе реализации настоящего проекта РФФ.

Сравнительный анализ руд с месторождения Рудный Лог и образцов руд и шлаков с различных памятников черной металлургии Горного Алтая показал, что спекулярит с этого месторождения доставлялся на расстояния от 25 до 125 км и являлся рудным источником для таких металлургических центров как Тюргун, Золотаревка, Куяхтанар-1 и Юстыд.

При этом исследованная нами железоплавильная печь № 4 мастерской Куяхтанар-2, как и некоторые печи из долины р. Юстыд, базировалась на спекулярите, отличающемся по составу от руды из Рудного Лога. Помимо этого, повышенное содержание марганца в шлаках из памятника Тото также резко отличает их от всех остальных шлаков Горного Алтая, что указывает на наличие еще одного не известного рудника. Таким образом, благодаря геохимическим методам, удалось выявить два новых железных рудника, которые еще не обнаружены археологически, но, однозначно, являлись важными сырьевыми источниками для развития алтайской металлургии.

Как показали комплексные исследования, в III-VI вв. н.э. алтайские плавильщики синхронно разрабатывали несколько рудников для производства железа в печах кош-агачского типа, что, в целом, говорит о сложной организации и масштабности производства железа на заре Средневековой эпохи.