

## Ancient and medieval metallurgy of the Altai Mountains

### Ebel Alexander Viktorovich

Candidate of Historical sciences, Head of the Department of archeology and general history of the Gorno-Altai State University. Russian Federation 649000, Republic of Altai, Gorno-Altai, Lenkina str., 1. E-mail: avebel@mail.ru

**Abstract.** A lot of work on studying the history of ferrous metallurgy and metalworking of the peoples of Western Siberia is being conducted by N.M. Zinyakov (Kemerovo). The results of many years of research are reflected in the doctoral dissertation, the main provisions of which are published in the monograph «Black metallurgy and blacksmith's craft of Western Siberia». The book attempts to show the level of development of the iron industry and the evolution of forging technology in archaeological cultures of Western Siberia in a wide chronological range; Determine the historical trends, patterns and features of the development of iron-making and iron-processing industries in the region. The chronological range chosen by the researcher is very wide - the middle of the 1st millennium BC. - the middle of the II millennium AD, i.e. Since the beginning of the origin of the iron industry among the local population of Western Siberia before the beginning of the development of Siberia by the Russians.

In the field season of 2015, the archaeological detachment of the Gorno-Altai State University checked information on the presence of a large quantity of slag received from local residents, in particular, from the director of the natural park Uch-Enmek, Mamayev D.I., and the director of the Agency for Cultural-Historical heritage of RA Oinoshev V.P. As a result, three locations with remnants of metallurgical production were identified.

The first is in the territory of the natural park «Uch-Enmek» in five kilometers to the east of the southern outskirts of the village of Kulada Onguday district of the Altai Republic. The second location is also located in Onguday district, on the left bank of the river. B. Ilgumen is three hundred meters from Chuyskogo tract at the foot of the eastern slope of the Cheke-Taman Pass, on the second terrace above the floodplain next to the power line support. And the third at the entrance to the Kosh-Agach region is 10 km. north of the Chuisk tract in the area called Zolotoryovka.

**Keywords:** metallurgy; smelting furnaces; slag removal channel; ore; iron.

## Ежелгі және ортағасырлардағы Таулы Алтай металлургиясы

### Эбель Александр Викторович

тарих ғылымдарының кандидаты, Горно-Алтайск мемлекеттік университетінің археология және дүниежүзі тарихы кафедрасының меңгерушісі. Ресей Федерациясы 649000, Алтай Республикасы, Горно-Алтайск қ., Ленкин к-сі, 1. E-mail: avebel@mail.ru.

**Аңдатпа.** Н.М. Зиняков (Кемерово) Батыс Сібір халықтарының қара металлургия және металл өңдеу тарихын зерттеу бойынша үлкен жұмыс жүргізледі. Көп жылдық зерттеулерінің нәтижелері «Батыс Сібірдегі қара металлургия және ұсталық қолөнер» докторлық диссертациясында көрініс тауып, монографияның негізгі ережелері жарияланды. Кітапта археологиялық кешендегі Батыс Сібірдің кең хронологиялық диапазонда темір индустриясы және ұсталық технологиялар эволюциясының даму деңгейін көрсетуге талпыныс жасалған; өңірдегі темір өндіру мен темір жасаудың заңдылықтары және даму ерекшеліктерінің тарихи үрдістерін анықтауға әрекет жасалған. Зерттеуші таңдаған хронологиялық ауқым өте кең – б. э. дейін I мыңжылдық ортасы - б. э. II мыңжылдық ортасы, яғни Батыс Сібірдегі жергілікті тұрғындар арасында темір индустриясының бастау алғаннан орыстардың Сібірді игеруіне дейін.

2015 жылғы Далалық маусымы Таулы-Алтай мемлекеттік университетінің археологиялық отрядымен жергілікті тұрғындар арасында алып күл орындары бар-жоғы туралы мәліметтер тексерілді, атап айтқанда «Уч-Энмек» табиғи паркі директоры Мамыева Д. И., сондай-ақ РА мәдени-тарихи мұрасы Агенттігінің директоры Ойношева В.П. Нәтижесінде қалдықтары бар үш металлургиялық өндіріс орындары анықталды.

Бірінші «Уч-Энмек» табиғи паркі аумағында бес шақырым шығысқа қарай Алтай Республикасы, Онгудай ауданы Кулада ауылының оңтүстік шетінде орналасқан. Екіншісі сол Онгудай ауданында, Б. Ильгумень өзенінің сол жақ жағалауындағы Чекте-Таман шығыс жотасы асуының Шу жолының етегінде орналасқан. Үшіншісі Шу жолының етегінде Көш-Ағаш ауданына кіреберісінен солтүстікке қарай 10 м жерде Золоторевка атты орында.

**Кілт сөздер:** металлургия; балқыту пештері; күл шығаратын канал; кен, темір.

## Древняя и средневековая металлургия Горного Алтая

### Эбель Александр Викторович

кандидат исторических наук, заведующий кафедрой археологии и всеобщей истории Горно-Алтайского государственного университета. Российская Федерация 649000, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, 1. E-mail: avebel@mail.ru.

**Аннотация.** Большая работа по изучению истории чёрной металлургии и металлообработки народов Западной Сибири ведётся Н.М. Зиняковым (Кемерово). Результаты многолетних исследований нашли отражение в докторской диссертации, основные положения которой опубликованы в монографии «Чёрная металлургия и кузнечное ремесло Западной Сибири». В книге сделана попытка показать уровень развития железной индустрии и эволюцию кузнечной технологии в археологических культурах Западной Сибири в широком хронологическом диапазоне; определить исторические тенденции, закономерности и особенности развития железоделательного и железообрабатывающего производств в регионе. Хронологический диапазон, выбранный исследователем, очень широк – середина I тысячелетия до н.э. - середина II тысячелетия н.э., т.е. с начала зарождения железной индустрии у местного населения Западной Сибири до начала освоения Сибири русскими.

В полевой сезон 2015 года археологическим отрядом Горно-Алтайского государственного университета были проверены сведения о наличии большого количества шлаков, полученные от местных жителей, в частности от директора природного парка «Уч-Энмек» Д.И. Мамыева, а также директора Агенства по культурно-историческому наследию РА В.П. Ойношева. В результате было выявлено три местонахождения с остатками металлургического производства.

Первое находится на территории природного парка «Уч-Энмек» в пяти километрах на восток от южной окраины села Кулада Онгудайского района Республики Алтай. Второе местонахождение расположено так же в Онгудайском районе, на левом берегу р. Б.Ильгумень в трехстах метрах от Чуйского тракта у подножия восточного склона перевала Чеке-Таман, на второй надпойменной террасе рядом с опорой ЛЭП. И третье на въезде в Кош-Агачский район в 10 м. к северу от Чуйского тракта в местности под названием Золоторёвка.

**Ключевые слова:** металлургия; плавильные печи; шлакоотводный канал; руда; железо.

ӨӨЖ/ УДК 902/904(57)

## Древняя и средневековая металлургия Горного Алтая<sup>1</sup>

Эбель А.В.

**Введение.** За годы исследования археологических памятников Саяно-Алтая достигнуты большие успехи. Раскопаны многочисленные и разновременные поселения и могильники, в фондах музеев собраны замечательные экспонаты. Результаты многолетних полевых работ и изучения музейных собраний опубликованы и систематизированы в ряде книг, брошюр и статей.

Наряду с общими проблемами древней истории Саяно-Алтая большое внимание уделяется изучению отдельных археологических культур и их вариантов, а также отдельных проблем. В частности, в последние годы заметно оживилось исследование истории производства. Проводятся исследования по древнему орошаемому земледелию, металлургии, технологии и химическому составу металлических изделий эпохи бронзы и раннего железного века.

Продукция металлургической индустрии – медные и бронзовые орудия труда, оружие, украшения и т.п. – служит одним из основных источников для классификации материальной культуры и для деления древней истории этого района на ряд археологических эпох. Исследование памятников древнего гор-

<sup>1</sup> Статья публикуется в рамках научно-исследовательского проекта госзадания Минобрнауки РФ «Хозяйственная и социальная адаптация человека к природно-климатическим условиям Алтайских гор во второй половине голоцена» (№33.1971.2017/4.6).

ного дела и металлургии дает весьма ценный материал для конкретного понимания технологии добычи руды, плавки и обработки металлов. При этом новые находки обогащают не только археологию, но и такие науки, как история горного дела и история металлургии.

В изучении древнейшей истории горнорудного дела и металлургии имеются определенные трудности, так как древние горные выработки и связанные с ними шлаковые отвалы подвергались разрушению рудниками нового времени. Но, несмотря на все трудности, археологическое изучение памятников такого рода позволяет проследить не только состояние горнорудного дела, но и организацию труда коллективов людей, с ним связанных.

**Материалы и методы.** При разработке темы использован ряд методов и приемов, среди которых следует выделить типологический и сравнительно-исторический методы. Формально-типологический метод, широко используемый при описании памятников, как показывает опыт предшественников, вполне применим и весьма результативен для проведения типологического анализа подобной тематики. Историко-сравнительный метод в изучении истории производства важен при поиске типологических параллелей и попытке выявления этнокультурных и этногенетических связей народов Саяно-Алтая в древности и средневековье.

В статье использованы как опубликованные материалы исследователей начиная с XVIII века, так и собственные полевые материалы автора.

**Обсуждение.** Систематическое изучение Сибири началось в XVIII в., когда эта территория вошла в состав России. По инициативе Петра I для исследования природных богатств, населения и истории Сибири были снаряжены первые академические экспедиции, которые собрали ценный материал по истории Сибири.

Начало научному изучению археологических памятников было положено Д.Г. Мессершмидтом, материалы экспедиции 1720-1727 гг. были лишь недавно опубликованы (Кызласов 1962, С.56).

В 1733-1743 гг. путешествие по Сибири совершил И.Г. Гмелин. Он посетил и описал Сырский, Базинский и Майнские медные рудники, расположенные на территории современной Хакасии и на правом берегу Енисея – Луказский медеплавильный завод и древние медеплавильные печи возле него (Сунчугашев 1975, С.6).

В 1770 и 1772 гг. по Сибири путешествовал крупнейший русский естествоиспытатель академик П.С. Паллас. Он описал различные археологические памятники, особое внимание уделил обследованию медных месторождений, действовавших в то время – рудникам Алтая и Хакаско-Минусинской котловины. Придавая большое значение изучению древнейших рудников, П.С. Паллас посвятил им специальную работу «Рассуждения о старинных рудных коях в Сибири и их подобию с Венгерскими, различествующими от копей Римских» (Паллас 1780, С.312-317).

В начале XIX в. историей и археологией Сибири занимался горный инженер Г.И. Спасский. На страницах журнала «Сибирский вестник», издаваемого им самим, он опубликовал статью «О чудских коях Сибири» с таблицей рисунков каменных и медных орудий древних рудокопов (Спасский 1819).

В работе «О чудских коях» академик Э.И. Эйхвальд писал об алтайских рудах, горных выработках, плавильнях и находимых в них орудиях древних плавильщиков (Эйхвальд 1885, С.55).

В конце XIX-начале XX в. известный тюрколог академик В.В. Радлов в своей работе «Aus Sibirien» сообщает о многочисленных чудских шурфах и шахтах

на Алтае и о находимых в них каменных и медных инструментах древних рудокопов (Радлов 1893).

Крупный вклад в исследование древностей Южной Сибири и Центральной Азии внес Д.А. Клеменц. В 1886 г. он издал книгу «Древности Минусинского музея». Как в этом труде, так и в отдельных публикациях он обращает внимание на древнейшие медные и железные рудники (Кызласов 1962, С.76).

Деятельность медных рудников и плавильных заводов оживила геологические исследования, которые были направлением новых и наращивание запасов известных еще с XVIII в. месторождений полезных ископаемых. В результате этих исследований появились статьи об отдельных месторождениях, в которых содержатся очень ценные наблюдения, касающиеся древней металлургии. Горные инженеры не только давали сведения о медных месторождениях, но и описывали попадавшиеся при земляных работах древние горные выработки на медь и плавильные печи.

Значительные находки памятников древнего горного дела и металлургии были сделаны во время геологических исследований, выполненных вскоре после Великой Октябрьской социалистической революции. Некоторые работы дали материалы, необходимые для составления общей картины сырьевой базы, на которой развивались в древности медная индустрия.

По-настоящему планомерное изучение естественных производительных сил Сибири началось в годы первых пятилеток. Повсеместно работали как местные, так и центральные геологические партии. Результаты их работ публиковались в периодической печати в виде отчетов или статей. К таким публикациям относятся исследования М.С. Баклакова, М.Е. Некипелова, С.М. Курбатова, Н.А. Молчанова, Л.И. Шаманского, Б.А. Давидовича.

История горного дела нашла освещение в работах археолога Д.Н. Лева, написанных по музейным материалам г. Ленинграда.

Другую группу исследователей по интересующей нас теме составляют археологические труды, в которых затрагиваются вопросы истории древнего металлургического производства. К таким работам следует отнести в первую очередь книгу С.В. Киселева «Древняя история Южной Сибири», изданную дважды. Горное и литейное дело, химический состав изделий древних мастеров, способ приготовления керамических изделий и другие вопросы производства подробно рассмотрены в исследовании Ю.С. Гришина (Гришин 1971, С.92).

Для решения вопросов датировки и типологического анализа орудий труда древнейших рудокопов важны работы Л.Р. Кызласова по Алтаю и Туве.

В 70-х годах прошлого столетия данной темой исследования занимались В.Д. Кубарев, Н.М. Зиняков, А.И. Баженов, В.Б. Бородаев, А.М. Малолетко. Неоценимый вклад в изучение древней металлургии внес М.Ф. Розен, благодаря исследованиям которого были выявлены многие памятники древней металлургии Алтая.

В 1955 г. в Барнауле была издана работа М.Ф. Розена «Очерки истории горного дела на Алтае» (Розен 1955) – первая, из целой серии работ, посвященных развитию горно-металлургического комплекса Алтая и поискам драгоценных металлов на его территории. Работа в большей степени носила краеведческий характер. В ней автор делает акцент на развитие сереброплавильного производства и только упоминает о разведанных запасах золота.

Профессиональная деятельность М.Ф. Розена была связана с геологией Алтая, поэтому можно считать вполне закономерным появление в 1983 г. его работы «Колывань и гора Змеиная» (Розен, 1983). Работа посвящена возникновению и деятельности одного из старейших рудников Алтая – Змеиногор-

ского. Общеизвестно, что запасы золота в алтайских рудах были значительны, но слабое развитие техники, а также технология его извлечения оставались крайне низкими на протяжении всего изучаемого периода. Имея доступ к материалам по исследованию Алтая, М.Ф. Розен приложил значительные усилия по сохранению имен тех, кто занимался исследованием Алтая и его минерально-сырьевой базы. В связи с этим вполне закономерным является появление его работы «Очерки об исследователях и исследованиях Алтая (XVII - нач. XX века)» (Розен 1996). В работе собраны обширные материалы об исследованиях и исследователях Алтая. В данной работе часть материала посвящена проблемам развития золотодобычи, показаны предпринимавшиеся попытки вывода отрасли из кризисного состояния. В ней нашли отражение основные этапы политики Кабинета в отношении собственной золотопромышленности на Алтае. Представлены персоналии тех, кто внес вклад в освоение недр Алтая.

Первые крупные археологические работы по исследованию древних выработок на золото, медь и олово провел С.С. Черников в 1936 и 1937 гг. на территории Восточного Казахстана. Результатом данной работы стала серия публикаций, посвященных древнему горнорудному делу. В 1955 г. обнаружен рудник Владимировка, разработка которого велась с глубокой древности, начиная с афанасьевской эпохи. В конце 1970-х геологами Б.В. Сорокиным и А.Б. Гладыко во время геологических исследований были открыты древние выработки на золото и поселение древних металлургов в окрестностях с. Новофирсово Курьинского района. С 1982 г. А.П. Алехиным на Рудном Алтае исследуется поселение бронзового века древних металлургов и скотоводов Колыванское-I. Обследованием древних объектов горнорудного дела, в последнее время занималась группа барнаульских археологов (Иванова, Кунгуров, Гончаров) (Грушин 2005). Новейшими исследованиями по истории горнорудного производства являются работы выполненные С.П. Грушиным по характеристике Рудно-Алтайского горно-металлургического центра (Грушин 2005; 2006; 2007; Грушин, Папин, Позднякова, Тюрина, Федорук, Хаврин 2009).

Большая работа по изучению истории чёрной металлургии и металлообработки народов Западной Сибири ведётся Н.М.Зиняковым (Кемерово). Результаты многолетних исследований нашли отражение в докторской диссертации, основные положения которой опубликованы в монографии «Чёрная металлургия и кузнечное ремесло Западной Сибири». В книге сделана попытка показать уровень развития железной индустрии и эволюцию кузнечной технологии в археологических культурах Западной Сибири в широком хронологическом диапазоне; определить исторические тенденции, закономерности и особенности развития железоделательного и железообрабатывающего производств в регионе. Хронологический диапазон, выбранный исследователем, очень широк – середина I тысячелетия до н.э. - середина II тысячелетия н.э., т.е. с начала зарождения железной индустрии у местного населения Западной Сибири до начала освоения Сибири русскими. К сожалению, эта широта помешала автору проследить процесс развития железообработки как единого явления: изложенный материал распадается на отдельные территориально-хронологические этюды, зачастую между собой не связанные. Не уделил должного внимания Н.М. Зиняков и таким важным вопросам в истории кузнечного ремесла как формирование традиций и проявление возможных инноваций в производственной сфере. Тем не менее, важность и значимость проделанной Н.М. Зиняковым работы несомненна: введён в науку большой аналитический материал (следует отметить, что результаты аналитических исследований хорошо документированы графикой и фотографиями), выделены исторические

рудно-металлургические районы, выявлены, изучены и реконструированы основные типы сыродутных печей.

**Результаты.** *Цветная металлургия Горного Алтая.* До недавнего времени не проводилось целенаправленного исследования памятников древней металлургии цветных металлов на территории Горного Алтая. В полевой сезон 1996 г. совместной международной экспедицией Горно-Алтайского государственного университета и Брюссельским Королевским музеем был открыт и обследован памятник древней металлургии. Памятник располагается в долине реки Себистей в 35 км от районного центра Кош-Агач Кош-Агачского района Республики Алтай. Осмотр памятника выявил наличие выходов окисленных медных руд и следы добычи руды человеком в древности. На памятнике были зафиксированы четыре так называемые «закопушки» на выходах рудных тел. Ямы имеют следующие размеры:

- яма №1: длина -15,5 м, ширина - 9,2 м, глубина -1,6 м;
- яма №2: длина -10,3 м, ширина -7,4 м, глубина - 1 м;
- яма №3: длина - 8,6 м, ширина - 5,4 м, глубина - 0,6 м;
- яма № 4: длина - 1,4 м, ширина - 1,2 м, глубина - 0,3 м.

Выработки располагаются вдоль выхода рудного тела по линии ЮВ-СВ. В 25 м от памятника находится расколотая плита, предположительно использовавшаяся в качестве наковальни для дробления руды, на это указывает большое количество колотого кварцита рядом с ней.

В июле 2013 года археологическим отрядом Горно-Алтайского государственного университета в ходе учебной практики, используя информацию геологов, были обследованы рудопроявления в районе родника Чалтулак (территория Кокоринской сельской администрации Кош-Агачского района Республики Алтай). Как и указывалось в записке за №118 от 14.06.2013, сотрудником отдела ИОН Горно-Алтайского филиала ФБУ «ТФГИ по Сибирскому федеральному округу» Б.Г. Семенцовым, здесь были обнаружены следы древних разработок. Месторождение медных и медно-железных руд родник Чалтулак находится на небольшой горе в междуречье рек Бугузун и Бар-Бургазы в 15 километрах к юго-востоку от с.Кокоря и в пяти километрах к северо-западу от родника Чалтулак. Древние рудные разработки представлены тремя группами.

Первая, Чалтулак I, расположена на восточном склоне в 150 метрах от вершины и в 30 метрах от современных геологоразведочных траншей, состоит из двух карьеров – первый размерами 8,6 х 8,4 и глубиной 1,6 метра и второй длиной 11,4 м, шириной 8,7 м. и глубиной 1,3 м, а также двух закопшек. В отвалах обнаружены куски малахита. Кроме карьеров и закопшек на северном склоне на ровной площадке примыкающей к вершине горы обнаружено скопление мелкой дроблённой породы предположительно место предварительного обогащения руды.

Вторая группа, Чалтулак II, находится у юго-западной подошвы горы и состоит из четырёх довольно больших карьеров длиной от 15 до 25 метров, шириной 12-14 метров и глубиной до 2,5 м. с мощными отвалами, состоящими из крупных кусков породы. Месторождение представлено медно-железными рудами (определение к.г.-м.н. В.А. Гавердовского). В ста метрах на северо-запад от карьеров расположены две обогатительные площадки.

Третья группа, Чалтулак III, расположена у подножия северо-западного склона в трёхстах метрах на северо-запад от Чалтулака I и состоит из двух небольших 4 х 5 х 1 м закопшек.

*Орудия горного дела.* По функциональному назначению каменные горно-добывающие орудия подразделяются на молоты, кайлы и песты.

*Молоты* изготавливались из окатанных речных валунов диабазы, диорита и эпидота и имели обработанные выемки для привязывания рукоятки. Иногда, впрочем, это были валуны с естественными выемками. Все найденные молоты имеют следы употребления в работе в виде выбоин и сколов.

Горно-Алтайские орудия представлены несколькими экземплярами молотов.

Первый молот хранится в фондах Кокоринского историко-этнографического музея Чуйских теленгитов. Изготовлен из сланцевого галечника, обработан шлифовкой, имеется выемка для крепления рукояти. В профиле молот имеет восмеркообразную форму, фаз по форме трапециевидный. Длина молота - 20,3 см., ширина ударной площадки - 8,5 см., ширина обуха - 3 см., толщина ударной площадки - 6 см., толщина обуха - 6 см. Обнаружен в долине реки Кызыл-Шин в 1,5 км на СВ от села Кокоря (Эбель 2011).

Три других экземпляра найдены на памятнике Чалтулак. Массивные и тяжёлые, они изготовлены из окатанных камней размеры от 20-25 см в длину 10-12 см в ширину.

Такие же молоты в разное время были найдены в древних медных рудниках Тувы, Казахстана, Кавказа и Урала, т.е. всюду, где добывались полезные ископаемые. Говоря о древних алтайских выработках, Паллас писал, что «вместо молотов употребляли они продолговатые круглые весьма крепкие камни, около коих высечен, вышлифован желобок, по коему, может быть, обвязывался ремень» (Паллас 1789, С.354).

*Кайлы.* Каменные орудия типа кайл, как и молоты, встречаются в древних медных выработках. Кайлы обычно легче, чем молоты. Они по большей части плоские или конусовидные: так что их удобно держать в руках. Рабочей частью является клиновидный в разрезе конец инструмента. Это хорошо заметно по выбоинам и следам сколов каждого орудия.

В Кош-Агачском районе Республики Алтай также были обнаружены кайлы. Как правило, они изготовлены из галечника подходящей формы с минимальными доработками. Такое кайло было, например, обнаружено М.А. Деминим в 2006 г., во время совместного осмотра с А.В. Эбелем места у закапушек в урочище Тытту в долине реки Себистей. Кайло изготовлено из зеленого сланца подпрямоугольной формы. В центральной части имеются следы обработки (выемки для крепления рукояти). Длина кайла - 14,7 см, ширина в середине - 6,1 см, ширина верхней и нижней части кайла - 7,2 см, ширина средней части - 4,1 см, толщина верхней части - 3,5 см, толщина нижней части - 2,4 см (Эбель 2011). Три кайла найдены на памятниках Чалтулак I-III. Размеры кайл от 20 до 37 см в длину и от 10 до 15 см в ширину (Эбель 2013).

Заготовка кайла, находящегося ныне в экспозиции Кокоринского историко-этнографического музея Чуйских теленгитов, выделяется из этого ряда, поскольку носит следы более тщательной обработки. Оно трапециевидной в плане формы, изготовлено из мелкозернистого песчаника темно-красного цвета. Обух кайла имеет следы сверления в торцевой части диаметром 2,2 см и глубиной 1 см., длина кайла - 22 см., ширина - 5 см., толщина - 3,3 см., в сечении подпрямоугольная форма. Место нахождения: левый берег р. Кызыл-шин, в 1,5 км на СВ от села Кокоря.

Одна топоровидная каменная кайла найдена на Бутрахтинском месторождении и три на Темирском. О находке подобной каменной кайлы в Темир-таге М.С. Баклаков сообщал: «Мною найдена каменная кайла, представляющая собой речную гальку конической формы, напоминающую современную кайлу» (Баклаков 1932, С.60). По словам Баклакова, рабочие сообщали ему, что при

проходке шахты на глубине 25-30 м они не неоднократно находили такие же каменные кайлы, вделанные в дерево.

Аналогичные кайлы были найдены на Хову-Аксынском медном руднике в Туве (Захаров, Сунчугашев 1963, С.278-280).

*Песты.* Для дробления добытой руды применялись каменные конусовидные песты из речной гальки. Они найдены как в горных разработках, так и при медеплавильнях Темира, Юлии и Бутрахты. Вероятно, эти орудия применялись для дробления руды не только в карьерах, но и на местах окончательной подготовки руды к плавке.

На территории Республики Алтай также обнаружены орудия этого типа.

Пест из длинного галечника, конусовидной формы. Основание конуса носит следы механического воздействия, следов обработки не присутствует. В сечении пест имеет овальную форму. Длина песта - 31,2 см, ширина основания - 8,2 см, ширина верхней части - 2,8 см, толщина основания - 5,7 см, толщина верхней части - 3,8 см. Найден в районе реки Кызыл-Шин в 1,5 км на СВ от села Кокоря, храниться в фондах Кокоринского историко-этнографического музея Чуйских теленгитов (Эбель 2011).

В ходе визуального осмотра объектов на Чалтулаке I-III были собраны девять пестов, изготовленных из галечника конической и призматической формы. Размеры пестов не большие от 10-11 до 15-16 см в длину и от 6-7 до 10-12 см в ширину рабочей части.

Плиты-ступы. При дроблении руды рудокопы и плавильщики широко пользовались в качестве ступ выемчатыми плитами из известняка, песчаника и гранита. Известняковая плита найдена вместе с пестами у Темир-тага, плита из песчаника с выемкой (длина около 0,7 м, шириной 0,45 м, толщиной 0,18 м в среднем) найдена археологической экспедицией МГУ под руководством Л.Р. Кызласова в районе древних медеплавильен Он-Кажаа в Туве.

При медеплавильнях IV-III вв. до н.э. на медном руднике Юлия были найдены 15 плит из розового гранита со следами обработки и работы. Вероятно, качество камня для плит-ступ не играло большой роли (Сунчугашев 1969, С.8).

Гранитная плита подтрапецевидной формы из окатанного камня. Ширина - 34 см, длина плиты - 42 см, толщина - 14,7 см. Она была найдена в 2006 г. в стенке обжиговой керамической печи на Юстыде (Кубарев 1978, С.19-20) вследствие чего имеет красноватый оттенок от воздействия высоких температур. На рабочей поверхности многочисленные следы механического воздействия. Выставлена в экспозиции музея истории развития горного производства имени Акинфия Демидова в г. Змеиногорске Алтайского края (Эбель 2011).

*Чёрная металлургия Горного Алтая.* В ходе подготовки к летней полевой археологической практике в 2012 году был сделан запрос в Горно-Алтайский филиал Территориального фонда геологической информации по Сибирскому федеральному округу о наличии на территории Кош-Агачского района рудопроявлений черных и цветных металлов, на который был дан обстоятельный и подробный ответ с описанием не только месторождений, но зафиксированными геологами следами древних разработок.

Описание древних выработок месторождения Рудный лог представлены в отчетах геологов. К.Ф. Капустин так описывает древние выработки: «...расположения древних выработок, широко распространенных на месторождении. В настоящее время они представляют собой округлые, диаметром 2-4 метра, плоские углубления. Наибольшее количество древних выработок сосредоточено в районах второй и четвертой линии шурфов. В том и другом случае они

имеют площадное распространение, и значительная часть их выходит за пределы оконтуренного по шурфам рудного тела» (Капустин 1958).

Информационная записка свидетельствует нам, что наиболее доступные месторождения сопровождались древними выработками. «Наиболее доступные проявления железа расположены на северных склонах Сайлюгемского хребта в долинах рек Большие Шибеты, Бураты. <...>. Наиболее масштабные карьеры по добыче железных руд расположены на месторождении железа «Рудный лог»: представлены карьерами размерами 5х5х3,5 м расположенных в полосе шириной 50 м и протяженностью до 400 м» (Семенцов 2013).

Отчет В.М. Минеева, в отличие от предыдущих, содержит большое количество данных, среди которых присутствует цитата из отчета Н. Н. Горностаева. «По сообщению Н.Н. Горностаева вдоль Чуйского тракта к юго-востоку от пос. Курай и до самой Монгольской границы встречаются многочисленные следы древних плавок железной руды, в виде куч шлака и остатка плавильных печей. Широкое распространение следов плавок руды свидетельствуют о том, что эта часть Алтая являлась крупным центром древней металлургии» (Минеев 1955, С.40). «Вблизи коренного выхода гематитовой руды и в 800 м вверх по лугу от реки Шибеты встречаются следы древних эксплуатационных горных выработок. Обвалы их сложены глыбами и обломками гематитовой руды, наряду с которыми имеются обломки железистых кварцитов. <...>. Размер рудных глыб достигает 1,5х2х1 м» (Минеев 1955, С.95).

Используя данную информацию, были обследованы два рудопроявления в районе реки Большие Шибеты. Как и указывалось в записке сотрудником отдела Б.Г. Семенцовым, здесь были обнаружены следы древних разработок.

Железорудное месторождение Рудный лог расположено на левой стороне долины реки Большие Шибеты. Район месторождения приурочен к северному склону хребта Сайлюгем, протянувшемуся с юго-запада на северо-восток вдоль государственной границы России и Монгольской Народной Республики и обрамляющему с юга обширную Чуйскую котловину. Склоны района сглажены, относительные превышения в пределах района достигают 500 м. Высотные отметки на самом участке меняются от 2320 м в юго-восточной части до 2520 м в северо-западной его части. Основным рудным телом месторождения Рудный лог, открытого в конце пятидесятих годов прошлого века, является мощная рудная жила, в средней части зоны разлома простирающаяся на 1800 м при средней мощности 20-25 м. Содержание железа в кремнисто-гематитовых рудах по данным разведки колеблется от 35,4 % до 54,89 %, в среднем по месторождению составляет 42 %. Последние геологические работы на месторождении проводились в 2009 году. Древние разработки геологами описаны как карьеры размерами 5х5 м и глубиной до 3,5 м, расположенные в полосе шириной 50 м протяженностью до 400 м.

Нами на месте были обнаружены три группы небольших (в среднем 3-5 м в ширину и от 4 до 10-12 м в длину и глубиной от 0,5 до 2 метров) закопшек. Первые два скопления, видимо, и были описанной сплошной полосой. Дело в том, что на самой вершине горы проводились интенсивные изыскательские работы с применением техники и следов древних разработок не осталось.

Группа I, самая крупная, насчитывающая 69 закопшек, расположенных в вытянутой вдоль склона полосе шириной 63 м и длиной 133 м, находится на южном склоне горы. Группа II расположена в ста метрах от группы 1 на восточной экспозиции горы полосе шириной 48 м и длиной 84 м вытянутой вниз по склону, и состоит из 42 закопшек. Группа III, самая малочисленная, содержа-

щая шесть закопшек, располагается в северо-западной части вершины горы в сорока метрах к северу от первой группы.

По мнению геологов, добывавшаяся на месторождении Рудный Лог железная руда подвергалась плавке в печах, расположенных в долинах реки Бугузун. Поскольку в районе печи ими обнаружено значительное количество обломков железных руд гематитового состава, имеющих значительные черты сходства с гематитом Рудного Лога. Надо полагать, что не только на Бугузуне, но и на реке Юстыд плавил железо именно из этой руды. На это указывает и местоположение печей, и масштабы производства, которые не могли обеспечиваться только рудой добытой «в подпочвенном слое», либо собранными обломками гальки гематита в долине реки (Зиняков 1988, С.12).

Неподалеку от рудопроявления Рудный лог расположено рудопроявление Аксайской полосы железных руд, которая «прослеживается от среднего течения реки Шибеты на юго-восток до горы Судаир». На данном рудопроявлении так же имеются рудные выработки, описанные в отчете таким образом: «Четвертый детальный участок. Участок открыт по заявке чабана колхоза им. Ворошилова Кош-Агачского района <...> на участке имеются горные выработки типа канав, в отвалах которых имеются многочисленные обломки руды и оруднелых пород. В одной из старых выработок имеется коренной выход гематитовой руды» (Минеев 1955, С.93). По данным отчета можно судить о форме древних выработок, а также сделать выводы о применявшейся технологии добычи руды.

В полевой сезон 2015 года археологическим отрядом Горно-Алтайского государственного университета были проверены сведения о наличии большого количества шлаков, полученные от местных жителей, в частности от директора природного парка «Уч-Энмек» Д.И. Мамыева, а также директора Агенства по культурно-историческому наследию РА В.П. Ойношева. В результате было выявлено три местонахождения с остатками металлургического производства.

Первое находится на территории природного парка «Уч-Энмек» в пяти километрах на восток от южной окраины села Кулада Онгудайского района Республики Алтай. В 15-20 метрах к северу от дороги Кулада (урочище Нижняя Соору) на поле обнаружены собранные в кучу куски шлака светло-бежевого цвета. Выше по склону, в двухстах метрах между скальными выходами находятся остатки четырёх печей. Они представляют собой площадку подпрямоугольной формы со шлакотводным каналом с южной стороны выложенную из скальника и плитняка. Первая печь размерами примерно 4 м на 8 м и почти квадратный в плане, шлакотводный канал метр на метр. Западнее первой печи, за грядой скальника, находятся платформы ещё трёх печей похожей конструкции, но значительно меньших размеров:

- печь -2. - 1,6 м. х 1,2 м;
- печь – 3 – 1,7 м. х 1,4 м;
- печь – 4 - 1,8 м. х 1,5 м.

Цвет шлака не характерный для железоплавильных печей вызвал необходимость дополнительных лабораторных исследований. На кафедре геоэкологии, химии и природопользования кандидатом биологических наук, доцентом М.И. Кайзер был проведён анализ химического состава шлаков с помощью атомно-абсорбционного спектрометра Квант-2, который показал, что преобладающим элементом в шлаках является магний, около 40%, а вторым по содержанию – железо, порядка 18%. В результате данного исследования можно предположить, что для получения железа использовался минерал содержащий магний. Конструктивные особенности печей, при визуальном осмотре, выявить не удалось, кроме сохранившиеся платформ и шлакоотводных каналов. Дати-

ровка данных объектов дело дальнейшего исследования, однако можно предположить, опираясь на рассказы местных жителей, что ими пользовались и в недалёкое этнографическое время.

Второе местонахождение расположено так же в Онгудайском районе, на левом берегу р. Б. Ильгумень в трехстах метрах от Чуйского тракта у подножия восточного склона перевала Чеке-Таман, на второй надпойменной террасе рядом с опорой ЛЭП в стенке среза, сделанного бульдозером, вероятно при установке опоры, обнаружены остатки плавильных печей. Из оставшихся фрагментов конструкции можно сказать, что они так сказать «классической» конструкции, т.е. на краю террасы были выкопаны ямы в которые и загружалась слоями руда и топливо. В нижней части ямы делалось углубление, куда стекал расплавленный металл, над которым делался горизонтальный шлакоотводный канал. Подобный тип печей был широко распространен на территории республики начиная с раннего железного века и до этнографического времени.

Третье местонахождение расположено на границе Улаганского и Кош-Агачского районов Республики Алтай в трёх километрах от дорожного знака границы районов, в десяти метрах к северо-западу от полотна Чуйского тракта, в местности под названием Золотарёвка.

На склоне большое количество металлургического шлака с явными признаками оксида железа (ржавчина). В вертикальных стенках имеются два углубления, явно искусственного происхождения и со следами термического воздействия. Размеры углублений: глубина - от 1,5 до 1,6 м, высота - 1,3 и 0,9 м, ширина - от 1,4 до 1,9 м. Возможно данные углубления появились в результате добычи минерала лимонита (определение кандидата геолого-минералогических наук, доцента кафедры географии Н.А. Кочевой), из которого вероятно и выплавляли железо. Выше по склону имеются остатки по крайней мере двух печей, а также место, где предварительно измельчалась руда.

**Заключение.** На сегодняшний день памятников древней и средневековой металлургии на территории Республики Алтай известно сравнительно немного. Большую их часть составляют железоплавильные печи. Территориальная локализация памятников тоже довольно узка и ограничивается так называемой Чуйско-Курайской металлургической провинцией. Следует заметить, что в «чуйской» части сосредоточены памятники как добычи, так и выплавки металлов, а в «курайской» обнаружены только многочисленные остатки плавильных печей. Такая особенность объясняется на наш взгляд наличием в первой рудопроявлениях с богатым содержанием металлов и сравнительно небольшими запасами топлива для печей, а во второй – как раз его огромным количеством и отсутствием залежей железных руд.

Что касается цветных металлов, то памятники Тытуу и Чалтулак, на сегодняшний день остаются единственными известными памятниками цветной металлургии на территории Республики Алтай. Такое положение дел объясняется отсутствием широкомасштабных и целенаправленных поисковых работ этого типа памятников в Горном Алтае. Соседство с богатейшим, в геологическом смысле, регионом Рудным Алтаем, наличие на границе с ним такого крупнейшего памятника древней металлургии, как рудник Владимировка и информации геологов о многочисленных рудопроявлениях руд цветных металлов на всей территории Республики Алтай, говорит, что нас ждёт ещё много интересных открытий.

В горном деле эпохи бронзы раннего железного века употреблялись в качестве материалов для изготовления добывающих орудий камень, кость, дерево, медь и бронза. При примитивной в целом вооружённости рудокопов ос-

новным приемом добычи руды должен был быть огневой метод, просуществовавший, как уже было сказано, до начала прошлого столетия.

С началом добычи железа и изготовления из него орудий горного дела каменные инструменты окончательно уступают железным.

Например, при исследовании медного рудника Кызыл-Торг в Туве, датируемого археологами IV-III вв. до н.э., как и нами на руднике Рудный Лог в Кош-Агачском районе, не было найдено ни одного каменного орудия, хотя здесь было пройдено много современных траншей и шурфов по древним карьерам. На этом руднике добыча производилась железными инструментами.

Основной задачей, предстоящих исследований, кроме открытия новых памятников, является, прежде всего, определение места и роли горнорудного производства в системе жизнеобеспечения древнего и средневекового населения, через оценку объемов добычи руд и выплавки металлов, а так же необходимого для этого количества времени и людских ресурсов и их сопоставление с общепринятыми взглядами на систему хозяйствования кочевых народов. Исходя, как раз, из объемов добычи руд цветных металлов на территории Хакасии и Рудного Алтая можно говорить о том, что именно горнорудное дело для народов, проживавших в древности на этой территории, было основным, а земледелие, охота и скотоводство, только подсобным видом хозяйства. Материалы исследований на поселении Колыванском, в Рудном Алтае, говорят об этом не однозначно. То же самое можно сказать и о древнем населении Чуйско-Курайского металлургического района, где масштабы добычи железных руд весьма впечатляющие.

#### Әдебиеттер тізімі/ Список литературы

1. Баклаков М.С. Древние горные выработки на Темирских медных месторождениях // «За индустриализацию советского Востока». – 1932. - №2.
2. Гришин Ю.С. Металлические изделия Сибири эпохи энеолита и бронзы (Свод археологических источников, вып. ВЗ-12). - М.,1971. - 170 с.
3. Грушин С.П. Некоторые итоги и перспективы изучения памятников древнего горнорудного дела на Алтае // Актуальные вопросы истории Сибири. Пятые научные чтения памяти профессора А.П. Бородавкина. - Барнаул: «Аз Бука», 2005. - С. 247-249.
4. Грушин С.П. Рудно-Алтайский горно-металлургический центр и афанасьевские очаги металлургии // Экология древних и традиционных обществ. Выпуск 3. - Тюмень, 2007. - С. 92-96.
5. Грушин С.П., Папин Д.В., Позднякова О.А., Тюрина Е.А., Федорук А.С., Хаврин С.В. Алтай в системе металлургических провинций энеолита и бронзового века. - Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2009. - 160 с.
6. Зиняков Н.М. История черной металлургии и кузнечного ремесла древнего Алтая. - Томск ТГУ, 1988 г. - 276 с.
7. Захаров Е.П., Сунчугашев Я.И. Древние горные работы на медь в Хову-Аксы // «Ученые записки Тувинского НИИЯЛИ». Вып. X. - Кызыл, 1963. - 177 с.
8. Капустин К.Ф. Отчет по результатам поисковых работ на площади листа М-45-XXIV // ТФГИ по СФО. № 2296. - М.,1958 - 195 с.
9. Кубарев В.Д. Курганы Юстыда. М.: Наука 1978, 190 с.
10. Кызласов Л.Р. Начало сибирской археологии // «Историко-археологический сборник. А.В. Арциховскому к 60-летию со дня рождения и 35-летию научной и общественной деятельности». - М.,1962. - С. 43-52.
11. Минеев В.М. Отчет Горно-Алтайской геофизической экспедиции о проведенных работах на Алтае в 1952 году // ТФГИ по СФО. №1254. - Майма, 1954. – 109 с.
12. Паллас П.С. Рассуждения о старинных рудных коях в Сибири и их подобию с венгерскими, различествующими от копий римских // Академические известия на 1780 год. - Ч.5. - СПб., 1780. - С.312-327.
13. Паллас П.С. Путешествие по разным местам Российского государства. - Ч. 2. - Кн. 2. - СПб. 1789. - 571 с.
14. Радлов В.В. Сибирские древности. - Т. I. - Вып.1-3; Т. II, Вып.1. - СПб.,1888-1902. - 256 с.
15. Розен М.Ф. Очерки истории горного дела на Алтае. - Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1955. - 68 с.

16. Розен М.Ф. Колывань и гора Змеиная. - Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1983. - 96 с.
17. Розен М.Ф. Очерки об исследователях и исследованиях Алтая (XVII-начало XX вв.). - Барнаул: День, 1996. - 191 с.
18. Семенцов Б.Г. Информационная записка о выходах руд металлов на территории Онгудайского и Кош-Агачского районов Республики Алтай. От 14.06.2013 №118.2013 // ОДП ГАГУ. - 2013. - 5 с.
19. Спасский Г.И. О чудских копиях Сибири // «Сибирский вестник». - Ч. VII. - СПб., 1819; С. 1-20, С. 123-161: табл
20. Сунчугашев Я.С. Древнейшие рудники и памятники ранней металлургии в Хакасско-Минусинской котловине. - М., 1975. - 173 с.
21. Эбель А.В. Технологии добычи и обработки руды на древнем месторождении в долине р. Себистей Кош-Агачского района Республики Алтай // Мир Евразии. - 2011. - № 2. - С.69-72.
22. Эбель А.В. Памятники древней и средневековой металлургии в южной части Чуйской котловины // Межкультурный диалог на евразийском пространстве. Сборник материалов международной научной конференции. Горно-Алтайск. 22-25 октября 2013 г. / под ред. В.Г. Бабина, В.И. Соенова. - Горно-Алтайск: ГАГУ, 2013. С. 105-110.
23. Эйхвальд Э.И. О чудских копиях // Труды Восточного отделения Русского Археологического общества. - СПб., 1858. - С.1-104.

### Reference

- Baklakov 1932 – Baklakov, MS 1932, *Drevnie gornye vyrabotki na Temirskih mednykh mestorozhdeniyah, Za industrializatsiyu sovetского Vostoka*, №2. (Baklakov, MS 1932, Ancient mining workings on the Temir copper deposits, *For the industrialization of the Soviet East*, №2). (in Rus).
- EHbel' 2011 - EHbel', AV 2011, *Tekhnologii dobychi i obrabotki rudy na drevnem mestorozhdenii v doline r. Sebistej Kosh-Agachskogo rajona Respubliki Altaj*, *Mir Evrazii*, № 2, S.69-72. (EHbel', AV 2011, Technology of mining and processing of ore at an ancient deposit in the valley of the river. Sebysti Kosh-Agachsky district of the Altai Republic, *Mir Evrazii*, № 2, P.69-72). (in Rus).
- EHbel' 2013 - EHbel', AV 2013, *Pamyatniki drevnej i srednevekovoj metallurgii v yuzhnoj chasti CHujskoj kotloviny, Mezhhul'turnyj dialog na evrazijskom prostranstve. Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. Gorno-Altajsk. 22-25 oktyabrya 2013 g. / pod red. V.G. Babina, V.I. Soenova*, GAGU, Gorno-Altajsk, S. 105-110. (EHbel', AV 2013, Monuments of ancient and medieval metallurgy in the southern part of the Chui basin, *Intercultural dialogue in the Eurasian space. Collection of materials of the international scientific conference. Gorno-Altajsk. October 22-25, 2013*, ed. V.G. Babina, V.I. Soenova, GAGU, Gorno-Altajsk, P. 105-110). (in Rus).
- EHjhal'd 1858 - EHjhal'd, EHI 1858, *O chudskih kopyah, Trudy Vostochnogo otdeleniya Russkogo Arheologicheskogo obshchestva*, Sankt-Peterburg, S.1-104. (EHjhal'd, EHI 1858, On the Chudskoye Mines, *Proceedings of the Eastern Branch of the Russian Archaeological Society*, Saint-Petersburg, P.1-104). (in Rus).
- Grishin 1971 – Grishin, YuS 1971, *Metallicheskie izdeliya Sibiri ehpoli ehneolita i bronzy (Svod arheologicheskikh istochnikov, vyp. VZ-12)*, Moskva, 170 s. (Grishin, YuS 1971, *Metal products of Siberia of the Eneolithic and Bronze Age (Code of Archaeological Sources, Issue. VZ-12)*, Moscow, 170 p). (in Rus).
- Grushin 2005 – Grushin, SP 2005, *Nekotorye itogi i perspektivy izucheniya pamyatnikov drevnego gornorudnogo dela na Altae, Aktual'nye voprosy istorii Sibiri. Pyatye nauchnye chteniya pamyati professora A.P. Borodavkina*, «Az Buka», Barnaul, S. 247-249. (Grushin, SP 2005, *Nekotorye itogi i perspektivy izucheniya pamyatnikov drevnego gornorudnogo dela na Altae, Aktual'nye voprosy istorii Sibiri. Pyatye nauchnye chteniya pamyati professora A.P. Borodavkina*, «Az Buka», Barnaul, P. 247-249). (in Rus).
- Grushin 2007 – Grushin, SP 2007, *Rudno-Altajskij gorno-metallurgicheskij centr i afanas'evskie ochagi metallurgii, EHkologiya drevnih i tradicionnyh obshchestv*, Vypusk 3, Tyumen', S. 92-96. (Grushin, SP 2007, *Rudno-Altai Mining and Metallurgical Center and Afanasyev Foci of Metallurgy, Ecology of Ancient and Traditional Societies*, Issue 3, Tyumen', P.92-96). (in Rus).
- Grushin, Papin, Pozdnyakova 2009 – Grushin, SP, Papin, DV, Pozdnyakova, OA, Tyurina, EA, Fedoruk, AS, Havrin, SV 2009, *Altaj v sisteme metallurgicheskikh provincij ehneolita i bronzovogo veka*, Izd-vo Altajskogo universiteta, Barnaul, 160 s. (Grushin, SP, Papin, DV, Pozdnyakova, OA, Tyurina, EA, Fedoruk, AS, Havrin, SV 2009, *Altai in the system of metallurgical provinces of the Eneolithic and Bronze Age, Publishing House of the Altai University*, Barnaul, 160 p). (in Rus).
- Kapustin 1958 – Kapustin, KF 1958, *Otchet po rezul'tatam poiskovyh rabot na ploshchadi lista M-45-XXIV, TFGI po SFO*. № 2296, Moskva, 195 s. (Kapustin, KF 1958, *Otchet po rezul'tatam poiskovyh rabot na ploshchadi lista M-45-XXIV, TFGI po SFO*. № 2296, Moskva, 195 s). (in Rus).
- Kubarev 1978 - Kubarev, VD 1978, *Kurgany YUstyda*, Nauka, Moskva, 190 s. (Kubarev, VD 1978,

- Mounds of Yustyde*, Nauka, Moscow, 190 p). (in Rus).
- Kyzlasov 1962 – Kyzlasov, LR 1962, Nachalo sibirskoj arheologii, «Istoriko-arheologicheskij sbornik. A.V. Arcihovskomu k 60-letiyu so dnya rozhdeniya i 35-letiyu nauchnoj i obshchestvennoj deyatel'nosti», Moskva, S.43-52. (Kyzlasov, LR 1962, *The beginning of Siberian archeology, «Historical and archaeological collection. A.V. Artsikhovsky for the 60th anniversary of his birth and 35th anniversary of scientific and social activity»*, Moscow, P.43-52). (in Rus).
- Mineev 1954 – Mineev, VM 1954, Otchet Gorno-Altajskoj geofizicheskoy ehkspedicii o provedennyh rabotah na Altae v 1952 godu, *TFGI po SFO*, №1254, Majma, 109 s. (Mineev, VM 1954, *Otchet Gorno-Altajskoj geofizicheskoy ehkspedicii o provedennyh rabotah na Altae v 1952 godu, TFGI po SFO*, №1254, Majma, 109 p). (in Rus).
- Pallas 1780 – Pallas, PS 1780, Rassuzhdeniya o starinnyh rudnyh kopyah v Sibiri i ih podobiyah s vengerskimi, razlichestvuyushchimi ot kopij rimskih, *Akademicheskie izvestiya na 1780 god*, Ch.5, Sankt-Peterburg, S.312-327. (Pallas, PS 1780, *Discourse on the ancient ore mines in Siberia and their likenesses with the Hungarian, which differ from the copies of the Roman, Academic news for 1780*, P.5, Sankt-Peterburg, P.312-327). (in Rus).
- Pallas 1789 – Pallas, PS 1789, *Puteshestvie po raznym mestam Rossijskogo gosudarstva*, Ch.2, Kn.2, Sankt-Peterburg, 571 s. (Pallas, PS 1789, *Journey to different places of the Russian state*, Ch.2, Book 2, Saint-Petersburg, 571 p). (in Rus).
- Radlov 1888 – Radlov, VV 1888, *Sibirskie drevnosti*, T.I, Vyp.1-3; T.II, Vyp.1, Sankt-Peterburg, 256 s. (Radlov, VV 1888, *The Siberian antiquities*, T.I, Issue 1-3; T.II, Issue 1, Sankt-Peterburg, 256 p). (in Rus).
- Rozen 1955 – Rozen, MF 1955, *Ocherki istorii gomogo dela na Altae*, Altaiskoe knizhnoe izd-vo, Barnaul, 68 s. (Rozen, MF 1955, *Ocherki istorii gornogo dela na Altae*, Altaiskoe knizhnoe izd-vo, Barnaul, 68 p). (in Rus).
- Rozen 1983 – Rozen, MF 1983, *Kolyvan' i gora Zmeinaya*, Alt. kn. izd-vo, Barnaul, 96 s. (Rozen, MF 1983, *Kolyvan and the Snake Mountain*, Alt. book. publishing house, Barnaul, 96 p). (in Rus).
- Rozen 1996 – Rozen, MF 1996, *Ocherki ob issledovatelyah i issledovaniyah Altaya (XVII-nachalo XX vv.)*, Den', Barnaul, 191 s. (Rozen, MF 1996, *Essays on the researchers and studies of Altai (XVIII-early XX centuries)*, Den', Barnaul, 191 p). (in Rus).
- Semencov 2013 – Semencov, BG 2013, *Informacionnaya zapiska o vyhodah rud metallov na territorii Ongudajskogo i Kosh-Agachskogo rajonov Respubliki Altaj. Ot 14.06.2013 №118.2013*, ODP GAGU, 5 s. (Semencov, BG 2013, *Informacionnaya zapiska o vyhodah rud metallov na territorii Ongudajskogo i Kosh-Agachskogo rajonov Respubliki Altaj. Ot 14.06.2013 №118.2013*, ODP GAGU, 5 p). (in Rus).
- Spasskij 1975 – Spasskij, GI 1975, O chudskih kopyah Sibiri, *Sibirskij vestnik*, Ch.VII, Sankt-Peterburg, S.1-20; S.123-161. (Spasskij, GI 1975, *On the Chudskoye Mines of Siberia*, *Siberian Herald*, Sankt-Peterburg, P.1-20; P.123-161). (in Rus).
- Sunchugashev 1975 – Sunchugashev, YaS 1975, *Drevnejshie rudniki i pamyatniki rannej metallurgii v Hakassko-Minusinskoj kotlovine*, Moskva, 173 s. (Sunchugashev, YaS 1975, *The oldest mines and monuments of early metallurgy in the Khakassko-Minusinsk hollow*, Moscow, 173 p). (in Rus).
- Zinyakov – Zinyakov, NM 1988, *Istoriya chernoj metallurgii i kuznechnogo remesla drevnego Altaya*, Tomsk TGU, 276 s. (Zinyakov, NM 1988, *The history of ferrous metallurgy and blacksmith's craft of the ancient Altai*, Tomsk TGU, 276 p). (in Rus).
- Zaharov, Sunchugashev 1963 – Zaharov, EP, Sunchugashev, YAI 1963, *Drevnie gornye raboty na med' v Hovu-Aksy, «Uchenye zapiski Tuvinskogo NIYALI»*, Vyp. X, Kyzyl, 177 s. (Zaharov, EP, Sunchugashev, YAI 1963, *Ancient mining works on copper in Khovu-Aksy, «Scientific notes of Tuvan NIYALI»*, Issue X, Kyzyl, 177 p). (in Rus).