

Я. И. СУНЧУГАШЕВ

ГОРНОЕ ДЕЛО
И ВЫПЛАВКА МЕТАЛЛОВ
В ДРЕВНЕЙ ТУВЕ



602
с. 89

Я. И. СУНЧУГАШЕВ

ГОРНОЕ ДЕЛО
И ВЫПЛАВКА МЕТАЛЛОВ
В ДРЕВНЕЙ ТУВЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА 1969

Книга посвящена археологическому исследованию памятников древнего горного дела и выплавки меди и железа в Туве. Исследован ряд открытых медных месторождений, послуживших объектом добычи руды 3100—2500 лет тому назад. Подробно изучены типы и техника проходки горных выработок (штолен, шахт, карьеров) на медь. Показаны различные по назначению каменные, роговые и деревянные орудия, применявшиеся древними рудокопами Тувы и Хакасско-Минусинской котловины. Получены интересные выводы о технике выплавки меди и литейного дела в древности, основанные на химическом и спектральном анализе древних медных шлаков, медных и бронзовых изделий. В работе приводятся сведения о древних рудниках на железо и 18 редких по сохранности сыродутных горнов, относящихся к IV—I вв. до н. э. Книга снабжена картами, фотографиями и рисунками.

Материалы и исследования по археологии СССР
№ 149

Ответственный редактор
Л. Р. КЫЗЛАСОВ

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших задач советской исторической науки является изучение производства, без исследования которого немислимо воссоздание истории народов в древности. «Экономические эпохи различаются не тем, что производится, а тем, как производится, какими средствами труда. Средства труда не только мерило развития человеческой рабочей силы, но и показатель тех общественных отношений, при которых совершается труд»¹, — писал К. Маркс.

Ввиду отсутствия письменных источников единственно возможными источниками являются вещественные, найденные при археологических раскопках.

Настоящая работа посвящена археологическому изучению памятников древнего горного дела и металлургии в Туве.

Необходимость всестороннего изучения памятников горного дела, и в частности выплавки меди и железа, назрела давно. Это относится не только к Туве, но и ко всей Сибири. Интерес к древним выработкам проявился рано, а практическое использование их в Сибири началось еще в середине XVII столетия². В течение XVIII—XIX вв. в связи с освоением медно-рудных месторождений Сибири науке стали известны замечательные древние медные рудники. Большинство месторождений меди Алтая и Минусинской котловины, известных в те времена, были открыты по следам древних горных выработок³. В результате добычи меди в XVIII—XIX вв. многие древние выработки оказались снесенными, а найденные в них предметы, орудия труда и другие вещи древних рудокопов утеряны или зафиксированы не совсем четко.

¹ К. Маркс. Капитал, т. I, 1953, стр. 187.

² «Дополнение к актам историческим, собранные и изданные Археографической комиссией», т. 10, СПб., 1867, стр. 329.

³ А. А. Кузин. История открытий рудных месторождений в России. М., 1961, стр. 193—196; Ф. Д. Бублейников. Геологические поиски в России. М., 1956, стр. 91—96.

Ранние сведения о «чудских» медных рудниках Сибири содержатся в трудах русских ученых XVIII—XIX вв.: П. С. Палласа⁴, Г. И. Спасского⁵, Э. И. Эйхвальда⁶, Н. Лаврова⁷ и других авторов, которые либо видели сами эти памятники, либо опубликовали орудия древнего горного дела. Однако эти авторы лишь собирали сведения о древних рудниках и не могли определить время этих разработок и связь их с историей древних племен из-за сравнительно низкого уровня развития археологии в то время.

В конце XIX в. В. В. Радлов, говоря о древних выработках, расположенных в Алтайских и Саянских горах, писал, что это «чудские шурфы, т. е. остатки шахт, где древние жители добывали медь. Находимые в этих шурфах повсюду каменные молоты и каменные клинья кажутся мне ясным доказательством, что эти древние рудокопы еще не были знакомы с добыванием и применением железа»⁸.

В трудах советских археологов древние рудники Сибири используются как один из важнейших источников для всестороннего изучения истории народов нашей страны.

Современное исследование древних рудников на медь и даже железо встречает весьма серьезные препятствия ввиду того, что рудные месторождения были выработаны в периоды средневековый или позднейший, как и в других горных районах нашей страны⁹.

В отличие от большинства древних металлургических центров медные рудники эпохи бронзы (XII—VIII вв. до н. э.)¹⁰ и раннего железного века (VII—III вв. до н. э.)¹¹ в Туве не подвергались разрушению средневековыми и позднейшими горными работами и сохранились в таком виде, в каком их оставили

⁴ П. С. Паллас. Путешествие по разным провинциям Российского государства, ч. III, половина I, 1772—1773 гг. СПб., 1788.

⁵ «Сибирский вестник», ч. VII. СПб., 1819.

⁶ Э. И. Эйхвальд. О чудских коях. СПб., 1856.

⁷ Н. Лавров. О древнейшем горном производстве в горах Кольвановскренского горного округа, в горах Нерчинского горного округа, на Урале и в Екатеринославской губернии. «Записки имп. С.-Петербургского минералогического общества», серия 2, ч. 9, СПб., 1874.

⁸ W. Radloff. Aus Sibirien. Lose Blätter aus meinem Tagebuche, Bd. 2. Ausg. 2. Leipzig, 1893, S. 79.

⁹ М. Е. Массон. К истории добычи меди в Средней Азии в связи с прошлым Алмалыка. М.—Л., 1936, стр. 40; С. С. Черников. Древняя металлургия и горное дело Западного Алтая. Алма-Ата, 1949; он же. Восточный Казахстан в эпоху бронзы. МИА, № 88, 1960, стр. 118—136; А. А. Иессен. К вопросу о древнейшей металлургии меди на Кавказе. ИГАИМК, вып. 120, 1935, стр. 36—61.

¹⁰ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы. «Вестник МГУ», ист.-филол. серия, 1958, № 4, стр. 75.

¹¹ Я. И. Сунчугашев. Памятники горного дела и металлургии позднего этапа уюкской культуры. СА, 1964, № 3, стр. 301—306.

древние рудокопы, так как: 1) древнейшие горные выработки (штольни, карьеры) пройдены в основном по богатым окисленным медным рудам, и рудные тела извлечены настолько тщательно, что повторная добыча была там невозможна; 2) отсутствует современная добыча первичных (сульфидных) медных руд.

Таким образом, древние медные рудники Тувы являются своеобразным заповедником в нашей стране, где лучше всего сохранились памятники древнего горного дела и металлургии меди.

Следует заметить, что и ныне археологические раскопки памятников древней металлургии меди не только в Сибири, но и в других древних металлургических центрах страны — на Урале, в Казахстане, в Средней Азии и на Кавказе — по сравнению с другими памятниками древностей производятся еще недостаточно. По этой причине многие вопросы древней металлургии в исторической и технической литературе остаются открытыми. Нет ясного представления о способах добычи медной руды и о формах древних медеплавильных горнов, так как они дошли до нас исключительно фрагментарно.

А. А. Иессен, говоря о древнем горнорудном деле Кавказа, писал: «Размеры и характер организации древнего горного и медеплавильного производства пока также могут быть охарактеризованы только отдельными случайными наблюдениями»¹².

Весьма интересные остатки медеплавильной эпохи бронзы раскопаны в Азербайджане. К сожалению, исследователи не дали разрезов медеплавильных горнов, что затрудняет видеть их стратиграфию¹³.

Обширные раскопки Б. А. Литвинского поселений эпохи бронзы в Кайрак-Кумах в Таджикистане, имеющих древние металлургические мастерские, также не дали автору возможности установить форму медеплавильного горна¹⁴.

С. С. Черников отмечает: «О форме и устройстве плавильных печей данных у нас пока нет»¹⁵. Можно было бы привести еще ряд подобных примеров¹⁶.

Благодаря раскопкам Л. Р. Кызласова в 1962 г. в Туве в долине р. Он-Кажая открыто уникальное медеплавильное сооружение прекрасной сохранности. Второго такого памятника в Сибири пока не обнаружено, но нами раскопаны ямы-плавильни.

¹² А. А. Иессен. Указ. соч., стр. 69.

¹³ Г. М. Асланов, Р. М. Ваидов, Г. И. Ионе. Древний Мингечаур. Баку, 1959, стр. 133—135, рис. 102—103.

¹⁴ Б. А. Литвинский, А. П. Окладников, В. А. Рапов. Древности Кайрак-Кумов (древнейшая история Северного Таджикистана). Душанбе, 1962, стр. 180.

¹⁵ С. С. Черников. Указ. соч., стр. 52.

¹⁶ Д. Н. Лев. История горного дела. Л., 1934, стр. 30, 31.

Большой научный интерес представляют также ранние сыродутные горны Тувы. Если сыродутная добыча и техника обработки железа в Восточной Европе благодаря обобщающим работам Б. А. Рыбакова¹⁷ и Б. А. Колчина¹⁸ основательно изучены, то этого пока нельзя сказать в отношении аналогичных памятников Сибири, хотя изучение ее древней металлургии железа началось еще с XVIII в.¹⁹ Что касается памятников древней металлургии железа Тувы, то они до сего времени почти не изучались.

В результате раскопок в долине р. Бай-Сют в Туве открыты уникальные сыродутные горны, относящиеся к концу уюкской культуры и началу шурмакской²⁰. На основе их изучения прослежена закономерность перехода от добычи меди к добыче железа, основывавшаяся на тысячелетнем опыте добычи и обработки цветных металлов²¹.

Специфика изучения памятников древней металлургии и горного дела потребовала в ходе исследования наряду с чисто археологическими применения геологических (металлометрическая съемка, использование химических и спектральных анализов руд, древних шлаков и т. д.) методов поисков полезных ископаемых²², а также использования достижений металлургической науки.

Изучение геохимических особенностей меднорудных месторождений позволяет правильно понять не только происхождение древних медно-бронзовых изделий и их распространение за пределами территории производства²³, но и технику выплавки меди из руды²⁴.

Для воссоздания техники древней добычи руды и процесса выплавки меди и железа наряду с археологическими источниками оказалось необходимо использовать данные этнографии народов Сибири вплоть до XX в.²⁵

¹⁷ Б. А. Рыбаков. Ремесло Древней Руси. М.—Л., 1948.

¹⁸ Б. А. Колчин. Черная металлургия и металлообработка в Древней Руси. МИА, № 32, 1953.

¹⁹ I. G. Gmelin. Reise durch Sibirien von dem Jahre 1733, I. Göttingen, 1751—1752, S. 124, 125, I. III, S. 299, 300.

²⁰ Я. И. Сунчугашев. Древние сыродутные горны на р. Бай-Сют в Туве. «Уч. зап. ТНИИЯЛИ», XI, 1964.

²¹ Я. И. Сунчугашев. Памятники горного дела и металлургии позднего этапа уюкской культуры.

²² Я. И. Сунчугашев, Е. П. Захаров. Опыт применения геологических поисковых методов в археологической разведке. СА, 1964, № 1, стр. 295—298.

²³ Е. Н. Черных. Исследование состава медных и бронзовых изделий методом спектрального анализа. СА, 1963, № 3, стр. 145—155.

²⁴ И. Р. Селимханов. Историко-химические и аналитические исследования древних предметов из медных сплавов. Баку, 1960.

²⁵ П. С. Паллас. Указ. соч., стр. 232, 233; Э. И. Эйхвальд. Указ. соч.; Н. Я. Ядринцев. Об алтайцах и черновых татарах. ИРГО, вып. VII,

Археологическое изучение древней истории Тувы началось в первые десятилетия XX столетия, и главным образом в послевоенные годы ²⁶.

Первое знакомство местных племен с металлом, как и в Хакасско-Минусинской котловине и на Алтае, вероятно, относится к III—II тысячелетию до н. э., т. е. к периоду афанасьевской эпохи. Металлические изделия этого времени в Туве еще не найдены.

Поздний этап эпохи бронзы (XII—VIII вв. до н. э.), синхронный карасукской культуре, характеризуется привесками и другими, случайно найденными вещами на территории Тувы. Единственное погребение этого времени обнаружено геологами в отвале древней выработки при горных работах на южном участке, расположенном в 3 км от пос. Хову-Аксы. При погребенной были найдены карасукского типа бронзовый браслет и серьга, заканчивающаяся полым конусом с четырьмя выступами ²⁷. Курганные памятники Тувы эпохи бронзы еще не исследованы.

Культура племен скифского времени (VII—III вв. до н. э.) в Туве известна под названием уюкской культуры ²⁸, синхронной тагарской ²⁹, майэмирской ³⁰, большереченской ³¹ культурам Южной Сибири и культурам плиточных могил Забайкалья и Монголии ³².

Население уюкской культуры занималось мотыжным земледелием и скотоводством. Об этом свидетельствуют находки в могилах и древних отвалах медных шлаков каменных зернотерок и остатков костей крупного и мелкого рогатого скота и лошади. Весьма развито было в уюкское время домашнее производство. Значительные достижения отмечаются в добыче и обра-

т. XVIII, 1881, стр. 239; «Предварительный отчет по экспедиции Ф. Кона». ИВСОРО, т. 34, 1903; А. А. Гайдук. Сыродутное производство в Якутском округе. «Журнал русского металлургического общества». СПб., 1911, стр. 294.

²⁶ Л. Р. Кызласов. Этапы древней Тувы, стр. 72; Г. П. Сосновский. Новые палеолитические местонахождения Южной Сибири. КСИИМК, вып. 7, 1940, стр. 87; С. И. Вайнштейн. Археологические исследования в Туве в 1955 г. «Уч. зап. ТНИИЯЛИ», IV, 1956, стр. 38, 39.

²⁷ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы, стр. 74, табл. 1, рис. 27, 28; С. В. Киселев. Монголия в древности. «Известия АН СССР», серия ист. и филос. т. IV, № 4, 1947, стр. 355—372; Н. Сэр-Оджав. Археологические исследования в Монгольской Народной Республике. «Монгольский археологический сборник». М., 1962, стр. 5—10.

²⁸ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы, стр. 75—88, табл. 2.

²⁹ С. В. Киселев. Древняя история Южной Сибири, стр. 184—308.

³⁰ М. П. Грязнов. Древние культуры Алтая. Новосибирск, 1930.

³¹ М. П. Грязнов. История древних племен Верхней Оби по раскопкам близ Большая речка. МИА, № 48, 1956, стр. 26—43.

³² Г. П. Сосновский. Плиточные могилы Забайкалья. ТОИПК, вып. 1, 1941.

ботке золота³³. Видное место в хозяйстве племен уюкской культуры занимали добыча медной и железной руд, а также металлургия.

Исследованию древнего горного дела и памятников по выплавке меди и железа в Туве посвящены главы настоящей работы.

Таким образом, наше исследование является попыткой показать состояние горного дела и выплавки металлов в рамках уже известных науке периодов древней истории Тувы³⁴.

Основными источниками для настоящей работы послужили материалы, полученные автором при полевых обследованиях древних выработок и памятников металлургии меди и железа в течение 1959—1963 гг. в районе Хову-Аксы, Он-Кажаа (Тандинский район), в верховьях р. Бурен-Хема и в долине р. Бай-Сют (Каа-Хемский район) в Тувинской АССР.

Материалы полевых исследований частично опубликованы³⁵. Приношу свою благодарность профессору Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова Л. Р. Кызласову за предоставленные мне еще не опубликованные материалы, за критические замечания и ценные советы, сделанные в ходе работы.

Выполнению настоящей работы способствовала постоянная поддержка, оказанная мне сектором неолита и бронзы Института археологии АН СССР, Тувинским и Хакасским научно-исследовательскими институтами языка, литературы и истории и геологическими учреждениями Тувинской АССР.

³³ О месторождениях золота в Туве см.: И. К. Леонов. Разведка на золото в Усинско-Урянхайском крае. М., 1912; Б. М. Порватов. О горных богатствах и положении горного промысла в Танну-Тувинском крае, 1926 (рукопись). Архив Тувинской комплексной геологической экспедиции, д. 82.

³⁴ «История Тувы», т. I. М., 1964.

³⁵ Я. И. Сунчугашев. Древние горные выработки в Хову-Аксы. «Уч. зап. ТНИИЯЛИ», IX, 1961, стр. 230—234; Е. П. Захаров, Я. И. Сунчугашев. Древние горные работы на медь в Хову-Аксы. «Уч. зап. ТНИИЯЛИ», X, 1963, стр. 268—282; Я. И. Сунчугашев, Е. П. Захаров. Указ. соч., стр. 295—298; Я. И. Сунчугашев. Древние сыродутные горны на р. Бай-Сют в Туве; он же. Памятники горного дела и металлургии позднего этапа уюкской культуры; он же. О выплавке меди в древней Туве. СА, 1966, № 4.

К ИСТОРИИ И МЕТОДИКЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАМЯТНИКОВ ДРЕВНЕГО ГОРНОГО ДЕЛА И ВЫПЛАВКИ МЕТАЛЛОВ В ТУВЕ

К истории исследования памятников древнего горного дела и металлургии

Среди многочисленных древних памятников Тувы имеются в большом количестве хорошо сохранившиеся памятники древнего горного дела и металлургии, относящиеся к эпохе бронзы и раннего железного века¹.

Поиски и научное изучение их только начинаются. Поэтому в историографическом плане можно отметить лишь отдельные факты, известные по литературным данным.

Первые сведения о Туве и ее полезных ископаемых стали известны в России в начале XVII в. от сибирских казаков Василия Тюменца и Ивана Петрова, посланных в 1616 г. русским правительством к монгольскому алтын-хану Обдо Эрдени. По возвращении из далекого путешествия Василий Тюменец наряду с этнографическими сведениями о тувинцах сообщил также о месторождении каменной соли в Дус-Даге (Соляная гора), расположенном близ северных берегов оз. Убса-Нур².

Наиболее ранние сведения о древних медных выработках в Саянах содержатся в сообщении историка Г. Ф. Миллера: «Имевши случай в 1735 г. купить в Красноярске немалое число сих медных вещей, кои по возвратном моем прибытии отдал я в императорскую Кунсткамеру, заключал я по сему примету, что в тамошних странах должно быть множество медной руды. И действительно нашли оную в Саянских горах, искав по старым

¹ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы. «Вестник МГУ», ист.-филол. серия, 1958, № 4, стр. 72—74. Я. И. Сунчугашев. Древние горные выработки в Хову-Аксы. «Уч. зап. ТНИИЯЛИ», IX, 1961, стр. 230—234; Е. П. Захаров, Я. И. Сунчугашев. Древние горные работы на медь в Хову-Аксы. «Уч. зап. ТНИИЯЛИ», X, 1963, стр. 268—282.

² А. Г. Банников. Первые русские путешествия в Монголию и Северный Китай. М., 1954; Л. Р. Кызласов. Начало сибирской археологии. «Историко-археологический сборник». М., 1962, стр. 43—52.

шурфам и ямам, из коих прежние жители сих стран медную руду добывали»³.

В 1885—1892 гг. четырежды посетил Туву Д. А. Клеменц, который занимался археологической разведкой (впервые обнаружил некоторые средневековые городища)⁴, а также проблемами геологии и изучением месторождений полезных ископаемых.

«По притокам Улу-Кема и Кемчика,— писал он,— эти отложения (третичные) располагаются двумя террасами и часто содержат много золота, иногда сопутствующего платиной. При разработке приисков на глубине двух метров были найдены бронзовые орудия, подобные тем, которые встречаются в древних могилах Сибири»⁵.

Вторая половина XIX и начало XX в. в Туве характеризуются возникновением и развитием золотодобывающей промышленности⁶.

В 1911—1913 гг. золотопромышленник К. И. Иваницкий организовал ряд поисковых экспедиций на цветные металлы в Туве. В результате этих экспедиций во главе с Б. М. Порватовым были открыты некоторые месторождения, на которых впервые зафиксированы древние горные выработки⁷. Б. М. Порватов сообщал, что древние выработки отмечены по р. Чиргакы (правый приток р. Хемчика)⁸.

В 1914 г. по Туве путешествовал С. Р. Минцлов⁹, который в 1916 г. опубликовал свой отчет о поездке в Урянхайский край, где наряду с курганными памятниками им отмечены также древние горные выработки на медь в западных районах Тувы и железные шлаки в Тандинском районе¹⁰.

В 1916 г. в долине р. Бай-Сют штейгер П. Е. Макаров на обвалившемся берегу реки обнаружил разрез кувшинообразной ямы-плавильни, впоследствии ставшей известной в археологи-

³ Г. Ф. Миллер. Изъяснения о некоторых древностях, в могилах найденных. «История Сибири», т. I. М.—Л., 1937, стр. 522.

⁴ Л. Р. Кызласов. Средневековые города Тувы. СА, 1959, № 3, стр. 66, 67.

⁵ В. А. Обручев. Обзор путешествий Д. А. Клеменца во Внутренней Азии и их географических и геологических результатов. ИВСОРО, т. XV, 1917, стр. 20*

⁶ В. И. Дулов. Социально-экономическая история Тувы XIX—начала XX в. М., 1956; И. К. Леонов. Разведка на золото в Усинско-Урянхайском крае. М., 1912, стр. 5.

⁷ К. И. Иваницкий. Медные руды в Урянхает. Сб. «Естественные производительные силы России», т. IV, вып. 7. Пг., 1920, стр. 166—171.

⁸ Б. М. Порватов. Медные руды Урянхает. «Вестник общества сибирских инженеров», т. II, № 1—2. Томск, 1917, стр. 1—8.

⁹ С. Р. Минцлов. Секретное поручение (путешествие в Урянхает). Рига, 1915; Л. Р. Кызласов. Памятник мусульманского средневековья в Туве. СА, 1963, № 2, стр. 203.

¹⁰ С. Р. Минцлов. Памятники древности в Урянхайском крае. ЗВОРАО, т. XXIII, 1916, стр. 291—312 (отдельный оттиск).

ческой литературе как уникальная медеплавильня эпохи бронзы¹¹. Аналогичная медеплавильня изучена нами спустя 46 лет на правом берегу ключа Кызыл-Торг, недалеко от долины р. Бай-Сют¹².

После Великой Октябрьской социалистической революции в Туве были созданы наиболее благоприятные условия для научной работы. Организуется обмен опытом исследования археологических памятников между сотрудниками музеев Красноярска, Минусинска, Кызыла и других городов.

В 1926, 1927 и 1929 гг. в Туве работала археологическая экспедиция АН СССР под руководством С. А. Теплоухова. Материалы раскопок самим исследователем не опубликованы. Следует указать, что им в земляном кургане № 30, расположенном недалеко от оз. Чагатай (Рыбное озеро), был найден образец железного шлака¹³. В этом районе С. А. Теплоухов зафиксировал остатки старой железнорудной плавильни¹⁴.

В 1941 г. Л. П. Левитский в своей сводке расположения древних рудников и медеплавильен на территории СССР также упомянул места древней добычи медной руды и медеплавильни в Туве¹⁵.

В годы Великой Отечественной войны сотрудники Тувинского республиканского музея Н. М. Богатырев и Д. В. Данзын-Оол в различных районах Тувы в 12 местах зафиксировали древние железные шлаки¹⁶.

В 1949 г. Э. Рыгдылон совершил поездку в район Бай-Сюта, где осмотрел железные шлаки¹⁷.

Много нового в исследовании древней и средневековой истории Тувы дали начатые в 1955 г. работы археологической экспедиции Московского государственного университета под руководством Л. Р. Кызласова. На основе своих обширных исследований Л. Р. Кызласов впервые составил развернутую периодизацию древней и средневековой истории Тувы. В 1958 г. им же впервые опубликована замечательная коллекция древних горных орудий, найденных в древнем медном руднике Хову-Аксы,

¹¹ Д. Н. Лев. К истории горного дела. Л., 1934, стр. 30, рис. 32.

¹² Я. И. Сунчугашев. Памятники горного дела и металлургии позднего этапа уюкской культуры. СА, 1964, № 3.

¹³ Коллекции С. А. Теплоухова хранятся в Гос. Эрмитаже, № 457.

¹⁴ С. А. Теплоухов. Дневник № 2 за 1926 г. Архив Музея этнографии СССР.

¹⁵ Л. П. Левитский. О древних рудниках. М.—Л., 1941, стр. 10, 13.

¹⁶ Н. М. Богатырев. Отчет о первой научно-исследовательской работе по внешнему описанию археологических памятников в Пий-Хемском хошуне, 1941. Кызыл, Тув. респ. музей им. 60 богатырей, д. 40; Д. В. Данзын-Оол. Сведения о старинных памятниках на территории Тувинской авт. области, 1946, Кызыл, Тув. респ. музей им. 60 богатырей, д. 101.

¹⁷ Л. В. Громов. Исторические исследования на службу поиску полезных ископаемых. «Уч. зап. Хак. НИИЯЛИ», VIII. Абакан, 1960, стр. 54.

а также зарегистрированы железные шлаки и во всех средневековых городищах VIII—IX и XIII—XIV вв. Тувы¹⁸.

С 1957 г. в Туве работает под руководством Л. П. Потапова комплексная археолого-этнографическая экспедиция Института этнографии АН СССР. Экспедиция поставила в начале своей работы как весьма важную задачу исследование древних горных выработок (в сотрудничестве с геологической экспедицией) в Чаа-Хольском и Улуг-Хемском районах¹⁹.

К сожалению, эта совместная работа археологов и геологов ограничилась незначительными раскопками «рудозной дороги» и фиксацией древних карьеров по добыче железа в Улуг-Хемском районе.

Известно, какую важную роль играют в открытии памятников древнего горного дела и металлургии геологические поисковые экспедиции²⁰. Настоящее геологическое исследование Тувы началось только в начале XX в.²¹

Особенно широко развернулись геолого-поисковые работы после Великой Отечественной войны.

В 1945 г. Д. А. Васильев детально обследовал месторождения меди в бассейне р. Хемчика и отметил «былые интенсивные выработки»²².

Чиргакские месторождения меди, описанные в 1917 г. Б. М. Порватовым, вновь изучены были в 1946 г. Тувинской экспедицией ВСЕГЕИ. Геологи этой экспедиции П. М. Борковский, А. В. Поздняков и Ю. Г. Старицкий зафиксировали имеющиеся там древние горные выработки и составили схематическую карту их расположения у горы Шемуш-Даг²³. О древней

¹⁸ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы; он же. Тува в период тюркского каганата (VI—VIII вв.). «Вестник МГУ», серия IX, ист. науки, № 1, 1960, стр. 51—75; он же. Этапы средневековой истории Тувы. «Вестник МГУ», серия. IX, ист., 1964, № 4.

¹⁹ «Труды Тувинской комплексной археолого-этнографической экспедиции», т. I. М.—Л., 1960, стр. 9.

²⁰ Ф. Д. Бублейников. Геологические поиски в России. М., 1956; А. А. Кузин. История открытий рудных месторождений в России. М., 1961.

²¹ И. П. Рачковский и А. И. Педашенко. О командировке с целью подготовки материала для выработки плана систематической геологической съемки и осмотра месторождений полезных ископаемых в Урянхайском крае. «Известия геологического комитета», 1926, т. 37, стр. 219—226; Н. Нansen. Geological Outlines of Urankhai of the Tannu-Tuba Republic. «Geografiska annaler», 1935, Arg. XVII. Stockholm; З. А. Лебедева. Основные черты геологии Тувы. «Труды Монгольской комиссии АН СССР», № 26. М.—Л., 1938.

²² Д. А. Васильев. Геология и полезные ископаемые Тувинской депрессии. «Уч. зап. ТГУ им. В. В. Куйбышева», № 3, 1947.

²³ П. М. Борковский, А. В. Поздняков и Ю. Г. Старицкий. Отчет за 1946 г. Кызыл, Архив Тувинской комплексной геологической экспедиции.

добыче меди в районе р. Чиргаки и примитивном способе выплавки меди сообщает в своих записках геолог Г. Д. Курочкин²⁴.

В 1947 г. геологи Тувинской экспедиции ВСЕГЕИ В. А. Унксов, В. А. Бобров, А. А. Богомол и председатель Инитальского сумонного совета Хойтпак-Оол по следам древних горных выработок открыли Хову-аксынское медно-кобальтовое месторождение²⁵.

В 1950 г. геолог А. А. Богомол сдал в Гос. Эрмитаж (Ленинград) коллекцию каменных, костяных и деревянных орудий древнего горного дела, найденных в отвалах древних выработок в районе Хову-Аксы, и инвентарь из женского погребения (XII—VIII вв. до н. э.) эпохи бронзы²⁶.

В 1953 г. геолог В. Б. Агентов обнаружил в верховьях р. Бурен-Хема (Каа-Хемский район) меднорудное проявление, на котором было замечено несколько древних горных выработок. В 1961—1962 гг. там же М. А. Жуковым при нашем участии были зафиксированы древние отвалы медных шлаков в восьми местах²⁷.

В 1959 г. нами начато археологическое исследование древних медных рудников в районе Хову-Аксы²⁸.

В 1961 г. мы совместно с геологом Е. П. Захаровым произвели картографирование древних выработок на медь и исследовали древние выработки на Промежуточном, Среднем, Западном и Бош-Дагском участках в районе Хову-Аксы²⁹.

В 1962—1963 гг. нами были совершены разведочные маршруты в районах Тувы, направленные на выявление древних медеплавильен³⁰ и произведены раскопки их.

В 1962 г. Л. Р. Кызласов впервые исследовал в долине р. Он-Кажаа (левый приток р. Элегест) отвал медных шлаков с медеплавильным сооружением и раскопал три кургана юго-западного могильника в Хову-Аксы, принадлежащих рудокопам — металлургам уюкской культуры.

²⁴ Г. Д. Курочкин. На берегах Улуг-Хема. М., 1955.

²⁵ И. Голосовский. В центре Азии. Журнал «Огонек», № 12, 1958, стр. 19; В. А. Унксов. Типы медно-никель-кобальт-мышьяковой минерализации в Алтае-Саянской складчатой области. «Зап. Всесоюзного минералогического общества», вып. 5. М.—Л., 1958, стр. 557—562.

²⁶ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы, стр. 74, 75.

²⁷ М. А. Жуков и др. Отчет за 1962 г. Кызыл, Архив Тувинской комплексной геологической экспедиции.

²⁸ Я. И. Сунчугашев. Древние горные выработки в Хову-Аксы, стр. 230—234.

²⁹ Е. П. Захаров, Я. И. Сунчугашев. Древние горные работы на медь в Хову-Аксы, стр. 268—282.

³⁰ Я. И. Сунчугашев. Памятники горного дела и металлургии позднего этапа уюкской культуры.

В исследовании древних горных выработок на медь и древних медных отвалов нами применены наряду с археологическими методами и геологические поисковые методы: 1) археолого-геологические маршруты по медным месторождениям; 2) металлометрическая съемка в районе древних горных выработок и древних медных отвалов.

Принцип металлометрической съемки, как известно, основывается на наличии в поверхностном слое почвы рассеянных солей металлов, образующихся при разрушении коренных месторождений, и эти рассеянные металлы в почве позволяют с помощью количественного спектрального анализа установить границы оруденения.

Наши опыты доказали, что с помощью металлометрической съемки можно также определить площадь рассеяния древних медных шлаков под почвенно-растительным слоем, а также точно выяснить размеры древних карьеров, имеющих подчас лишь незначительные внешние признаки — выемки или углубления³¹.

Металлометрическая съемка произведена нами в зоне древних горных выработок и древних шлаков в районе Хову-Аксы, р. Он-Кажая (Тандинский район) и Кызыл-Торга (Каа-Хемский район).

При изучении древних выработок и отвалов медных шлаков учтены также и результаты флорометрической съемки рудных месторождений на участке Южном Хову-Аксы и в Он-Кажая. Сущность геоботанического, или флорометрического, метода, по Д. П. Малюге, заключается в принципиальном сходстве с металлометрической съемкой, так как и в том и в другом случае учитывается явление биогенной концентрации химических элементов³².

В поисках древних выработок и шлаков нами пройдены поисковые маршруты по месторождениям меди. В результате была установлена закономерность расположения древних карьеров и медеплавильен.

Древние штольни и карьеры лучше сохранились на южных склонах гор, которые обычно безлесны и скалисты. Выработки, расположенные на северных склонах, сильно задернованы и мало заметны.

В качестве поисковых признаков древних выработок нами использованы такие признаки, как развитие на выходах в зоне

³¹ Я. И. Сунчугашев, Е. П. Захаров. Опыт применения геологических поисковых методов в археологической разведке. СА, 1964, № 1, стр. 295—298; «Временная инструкция по металлометрической съемке». Главное геофизическое управление Министерства геологии. М., 1951.

³² Д. П. Малюга. Биогеохимический метод поисков рудных месторождений. М., 1963, стр. 7.

окисления малахита, эритрина, мышьяково-железистых охр и других минералов. Вероятно, именно по этим признакам находили месторождения меди древние рудокопы³³.

Все типы древних выработок в Хову-Аксы, где они лучше всего изучены, обнаружены в гранитах девонского возраста (Д₂—Д₃), в порфиритах, кварцевых порфирах, туфобрекчиях и туфокогломератах нижнего девона (Д₁), в песчаниках, гранатовых и полиминеральных скарнах, алевролитах, известняках нижнего силура (S₁).

Таким образом, указанные признаки могут быть применены при изучении древних горных выработок и в других районах Сибири.

Памятники древнего горного дела нами изучены непосредственно в древних рудниках по профилям разведочных геологических канав, траншей и шурфов, пройденных во всех обследованных нами месторождениях меди.

Впервые в Туве нами были поставлены опыты и исследованы древние памятники металлургии меди посредством археологических раскопок. Материалы, происходящие из древних отвалов медных шлаков, дают весьма ценные сведения о технике плавки меди и меднолитейного дела в древности³⁴.

Кроме того, изучены материалы древнего горного дела и металлургии музеев Абакана, Минусинска, Кызыла, Барнаула, Томска, Музея антропологии и этнографии и Гос. Эрмитажа в Ленинграде, Государственного Исторического музея в Москве, а также архивы центральных и местных археологических и геологических учреждений.

Спектральные анализы древних медных и бронзовых изделий выполнены Е. Н. Черных в лаборатории спектрального анализа Института археологии АН СССР. Оптические определения керамических изделий выполнены О. Ю. Круг. В работе использованы также результаты химических и спектральных анализов медных и железных шлаков и руд, выполненных в лабораториях комбината «Тувакобальт», Тувинской комплексной экспедиции Красноярского геологического управления (г. Кызыл), ВСЕГЕИ (Ленинград), Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии АН СССР (Москва), в лаборатории пирометаллургии Государственного научно-исследовательского института цветных металлов (Москва).

³³ Я. И. Сунчугашев, Е. П. Захаров. Указ. соч., стр. 298.

³⁴ Я. И. Сунчугашев. Памятники горного дела и металлургии позднего этапа уюкской культуры.

ДРЕВНИЕ ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ НА МЕДЬ

Месторождения меди

В отличие от других археологических памятников памятники древнего горного дела связаны непосредственно с месторождениями меди и железа. Поэтому необходима краткая характеристика медных месторождений, имеющих следы горных работ.

В Туве лучше всего изучено кобальто-медное месторождение, расположенное в районе Хову-Аксы (рис. 1). Территория месторождения для удобства исследования подразделена на участки: Южный, Промежуточный, Западный, Средний, Северный, Бош-Даг и Узун-Ой (рис. 2)¹. В целом же месторождение Хову-Аксы объединяет указанные семь генетически одинаковых кобальто-медных оруденений. Поверхностные зоны месторождений представлены вторичными минералами — азуридом и малахитом. Здесь обнаружено около 300 древних выработок.

Вторым крупным центром добычи медной руды в древности являлись месторождения, расположенные в бассейне р. Хемчик. Здесь они расположены по рекам Чылангыг, Баян-Кол, Куспес и Манчурек, впадающим в р. Ак-Суг, левый приток Хемчика². Незначительное медное оруденение, отмеченное древними выработками, имеется в Куже-базы (Сут-Холь).

Сравнительно большие месторождения находятся по правым притокам Хемчика. Из правобережных месторождений наиболее разработанной оказалась Чиргакская группа недалеко от г. Чадан, которая состоит из четырех зон медных оруденений: Шемущ-дагского, Акчатского, Восточноакчатского и Санджикского. Чиргакская рудная минерализация представлена редкими зер-

¹ Я. И. Сунчугашев. Древние горные выработки в Хову-Аксы. «Уч. зап. ТНИИЯЛИ», IX, 1961, стр. 230—233; Е. П. Захарова, Я. И. Сунчугашев. Древние горные работы на медь в Хову-Аксы. «Уч. зап. ТНИИЯЛИ», X, 1963, стр. 269, 270.

² К. И. Иванецкий. Медные руды в Урянхае. Сб. «Естественные производительные силы России», т. IV, вып. 7. Пг., 1920, стр. 166—168; Д. А. Васильев. Геология и полезные ископаемые Тувинской депрессии. «Уч. зап. ТГУ им. В. В. Куйбышева», № 3, 1947, стр. 76—79.

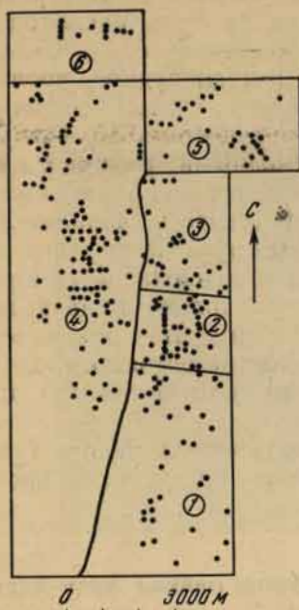


Рис. 1. План расположения древних выработок на медь в Хову-Аксы

1 — Южный участок; 2 — Промежуточный участок; 3 — Средний участок; 4 — Западный участок; 5 — Северный участок; 6 — Бош-Даг

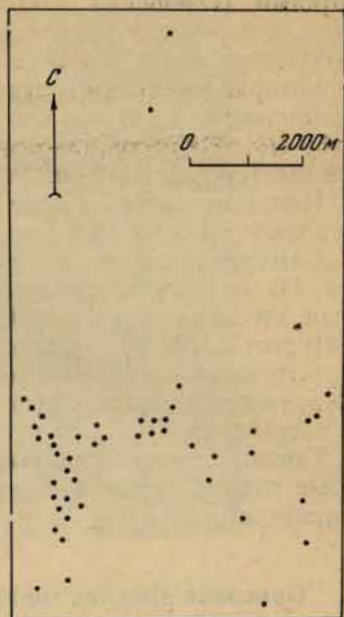


Рис. 2. План расположения древних горных выработок на медь в Узун-Ое

нами самородной меди и более обильно вторичными минералами: азуридом, малахитом, халькозином и бурым железняком³. Здесь зона окисления медных руд распространяется на глубину до 25—30 м и почти вся отработана древними выработками.

Месторождение меди известно также в устье р. Хондергея, левого притока р. Чадана. Небольшие колчеданные оруденения имеются в устье р. Чинге-Хема, правого притока Хемчика, и по сухому логу Ачаг Тыш в районе р. Малой Шуи в верховьях Хемчика. Месторождение, содержащее медный колчедан и азурит, имеется и по р. Хоошай, которая впадает слева в р. Чаа-Холь.

На южных склонах хребта Западный Танну-Ола по р. Юбур-Унгеш, впадающей в оз. Убса-Нур, зафиксировано пока только одно медное проявление, отмеченное древними горными выра-

³ П. М. Борковский, А. В. Поздняков и Ю. Г. Старичкий. Отчет за 1946 г. Кызыл, Архив Тувинской комплексной геологической экспедиции.

ботками (Овюрский район) ⁴. Незначительное месторождение меди, отмеченное древними работами на медь, расположено в Ондумских горах ⁵, в 20 км к северо-востоку от г. Кызыл. На территории восточных районов Тувы меднорудное проявление расположено в районе ключа Кызыл-Торг (левый приток р. Бурен-Хема, Каа-Хемский район). Оно представлено, как и другие месторождения, окисленными медными рудами ⁶.

Незначительные медные оруденения найдены на южных склонах хребта Восточный Танну-Ола в бассейне р. Хоралыг-Хема ⁷.

Самородная медь встречена и в междуречье Серлига и Деспен. По данным химических анализов, содержание самородной меди здесь колеблется от 0,5 до 1,5% и только в двух пробах достигает 2—2,2%. Геологи, исследовавшие этот район, отмечают, что здесь следы древних выработок не встречены, хотя они обнаружили «...признаки обитания (рисунки на скалах) древнего населения».

Таковы неполные данные о месторождениях меди в Туве, которые явились рудной базой для металлургии эпохи бронзы и раннего железа.

Описание древних горных выработок района Хову-Аксы

Южный участок. Участок расположен к северу от поселка Хову-Аксы, южнее вершины горы Кара-Хая.

Южные склоны гор участка, где найдены древние выработки на медь, бедны растительностью и скалисты. Преобладающими растениями на древних рудных отвалах (с малахитом и азуридом) являются *Gypsophila Patrini*, *Silene*, *Ienissenis*, *Diplachne Sguarrosa* и др. Количество чилиги на древних выработках резко сокращается по сравнению со степными участками ⁸.

Гипогенные (магматические) рудные минералы участка представлены шмальтан-хлоантитом, халькопиритом и пиритом. Среди вторичных минералов преобладают эритрин и малахит.

Древние выработки сохранились в виде заплывших продолговатых и неглубоких ям. На участке зафиксировано 35 выработок, которые по способу добычи руды подразделяются на открытые — типа карьеров, и подземные, горизонтальные выработки — типа штолен. Почвенно-растительный слой вследствие выходов

⁴ К. И. Иванецкий. Указ. соч., стр. 171; Р. Кабо. Очерки истории и экономики Тувы. М.—Л., 1934, стр. 14.

⁵ П. А. Шахунова, Б. Н. Лиханов. Советская Тува. Кызыл, 1955, стр. 34.

⁶ Я. И. Сунчугашев. Отчет об археологических исследованиях в Туве за 1962 г. Архив ИА АН СССР, д. 2509.

⁷ Из устного сообщения геолога Н. С. Зайцева (1961 г.).

⁸ Д. П. Малюга. Биогеохимический метод поисков рудных месторождений. М., 1963, стр. 150, 152.



Рис. 3. Устье древней штольни № 1 (Хову-Аксы)

рудных тел и наличия отвалов древних выработок чрезвычайно насыщен солями меди, кобальта и никеля.

В 1959 г. нами здесь впервые обследованы две древние штольни (№ 1 и 2), пройденные в толще гранатовых и полиметаллических скарнов (рис. 3) ⁹.

Штольня № 1 расположена к северу от пос. Хову-Аксы, на южном склоне горы Кара-Хая. В настоящее время устье штольни сохранилось в довольно хорошем состоянии. Сечение штольни имеет ярко выраженную сводчатую форму. Размеры его: высота 0,5 м, ширина подошвы (лежащего бока) 0,62 м, ширина наибольшего расширения сечения 0,72 м (рис. 4).

Штольня, по которой можно передвигаться с большим трудом, ориентирована на север. В 3 м от устья штольня раздваивается, образуя две дудки, ориентированные на северо-северо-восток и северо-северо-запад. Длина дудок в доступной для измерения части достигает 3,5 м. Кровля штольни на расстоянии 2,5 м от устья сильно придавлена и сплюснута. Высота сечения здесь 0,3 м при ширине подошвы 0,6 м. Первоначально сечение на всем протяжении штольни, вероятно, имело вид свода, как и в устье. В устье штольни при снятии дернового слоя на глубине 0,1 м встретилась каменная кладка на площади

⁹ Я. И. Сунчугашев. Древние горные выработки в Хову-Аксы, стр. 230, 231.

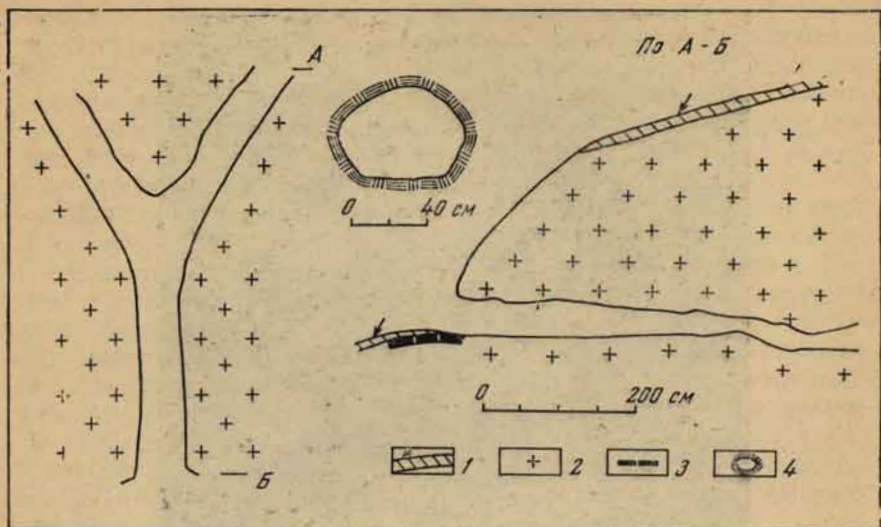


Рис. 4. План и разрезы древней штольни № 1

1 — дыры; 2 — коренные породы; 3 — плитняк; 4 — сечение штольни в устье

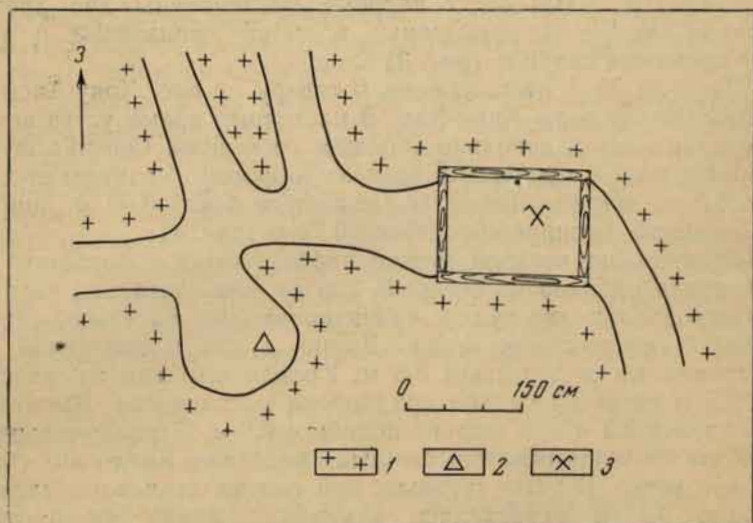


Рис. 5. План древней штольни № 2 (Хову-Аксы)

1 — коренные породы; 2 — местонахождение скелета древнего рудокопа; 3 — современная шахта геологов

0,8 × 0,6 м (размеры камней около 15 × 24 см). Там же, на глубине 0,22 м, найдены один позвоночник животного, возможно, коровы, и трубчатые кости овцы. Штольня была пройдена для добычи медной руды. Подошва и боковые стенки штольни тщательно выровнены и гладки¹⁰.

Штольня № 2 (рис. 5) расположена к северо-северо-западу от штольни № 1, на краю спуска в неглубокий лог, ориентированный на юго-восток. Эта штольня была обнаружена еще в 1950 г. во время проходки разведочной шахты. Штольню обнаружили на глубине 8 м от дневной поверхности. Древняя штольня долго оставалась вне поля зрения, так как на поверхности не имелось никаких признаков. Сечение древней штольни оказалось наглухо перегороженным шахтным срубом (размеры 2,5 × 1,5 м). При осмотре штольни выяснилось, что с южной стороны сруба в результате взрывных работ в процессе проходки ствола шахты кровля частично обвалилась. Ствол штольни в настоящее время сильно засорен обломками коренной породы, и его кровля не совсем надежна. От стены шахты по штольне по линии С — Ю, справа имеются три штрека, заполненные обломками пустой породы.

Штольня пройдена по направлению рудного тела, внутри которого видны яркие разноцветные налеты медной зелени. Высота забоя — 1,1 м, ширина в середине — 1,3 м. Взятая для пробы руда из древнего забоя штольни № 2 содержит 7,3% меди. При осмотре штреков замечено, что южный штрек должен вести к выходу на дневную поверхность, к откосу лога¹¹. На дне забоя, на глубине 0,12 м, под осыпью обломков коренной породы обнаружен плохо сохранившийся скелет человека, который лежал вытянуто головой на север, лицом вниз, уткнувшись в северную стенку забоя¹². Рядом со скелетом, с правой стороны в области поясницы, лежал ромбовидный округлый камень, служивший колотушкой (рис. 6, 1). Такие камни имеются по берегам р. Элегеста к югу от древнего рудника.

Образцы руд, взятые из отвалов древних выработок Южного участка, содержат меди от 0,6 до 4%¹³.

Кроме того, на участке для вскрытия рудных тел были пройдены геологоразведочные шурфы на древних выработках. Приводим описание шурфов, пройденных геологами: «Жила № 1 вскрыта наклонным шурфом со сплошным креплением, пройденным по древней выработке. Окисленная зона жилы выработана древними рудокопами, а на глубине 6,5 м выходят уже арсениды, лишь очень слабо затронутые окислением». Жила содержит

¹⁰ Там же.

¹¹ Там же.

¹² Череп хранится в Антропологическом музее МГУ.

¹³ В. А. Унксов, А. А. Богомол. Отчет за 1949 г. Кызыл, Архив Тувинской комплексной геологической экспедиции.

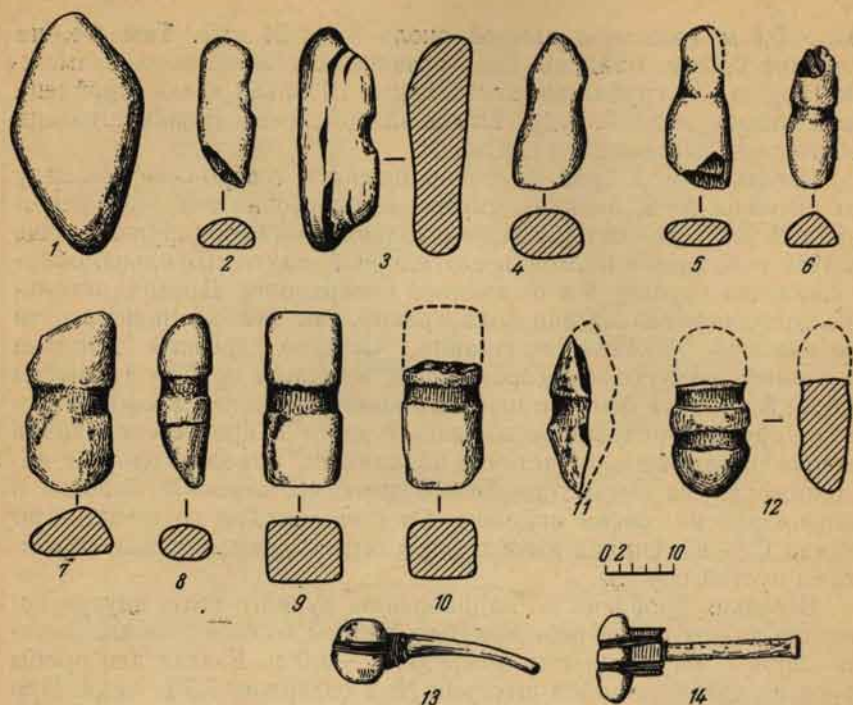


Рис. 6. Каменные молоты

1, 3, 5, 6, 10-12 — из древних выработок Хову-Аксы; 2, 4, 7-9 — из древних выработок «Чудского» участка Бутрахтинского месторождения Хакассии; 13-14 — реконструкции

кобальта (Co) — 0,08, никеля (Ni) — 0,09 и меди (Cu) — 7,78% (рис. 7).

В другом случае: «Жила № 2 вскрыта вертикальным шурфом глубиной 11 м. До глубины 6 м вынутая древней выработкой жила прижимается к западной стенке шурфа. Среднее содержание металлов, взятых отсюда проб: кобальта — 0,09, никеля — 0,08, меди — 1,9%». Интересно отметить также данные вскрытия третьей жилы «канавой, затем углубленной в виде шурфа до глубины 7 м. Жила представлена эритрином, медной зеленью и синью с необычно яркими и красивыми сочетаниями цветов. Глубина полного окисления жилы достигает 3,3 м»¹⁴.

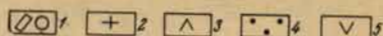
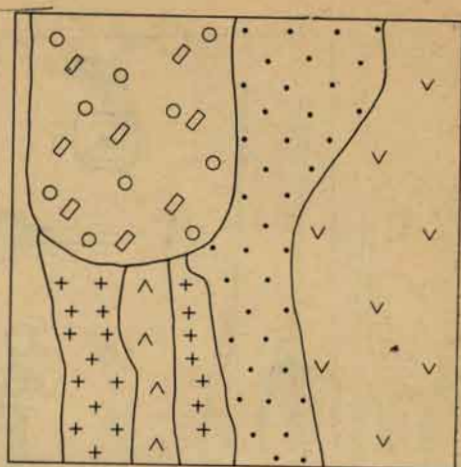
По подсчетам геолога Е. П. Захарова, на древних выработках Южного участка добыто около 36 400 т руды, или 546 т меди, при 6%-ном содержании металла в руде¹⁵.

¹⁴ В. А. Унксов, А. А. Богомол. Отчет за 1949 г. Кызыл, Архив Тувинской комплексной геологической экспедиции.

¹⁵ Далее везде ссылки на подсчеты геолога Е. П. Захарова.

Рис. 7. Южная стенка разведочного шурфа № 1 (профиль, Южный участок)

- 1 — завал древней выработки;
 2 — кальцитовые жилы;
 3 — порода с кальцитом;
 4 — сульфиды меди; 5 — бурые железняки



Промежуточный участок расположен севернее вершины Кара-Хая и является продолжением оруденения Южного участка (рис. 1). Почти вся площадь занята густым лиственным лесом. Здесь насчитывается около 40 древних выработок в виде продолговатых неглубоких ям, задернованных карьеров вдоль скалы и воронкообразных углублений.

В 1959 г. здесь зафиксировано три выработки типа карьеров¹⁶. В 1961 г. нами обследовано десять открытых выработок¹⁷. Ниже приводим описание карьеров участка. *Открытая выработка № 1* (рис. 8, 1), представляет собой овальное большое углубление. Глубина выработки на современной поверхности 0,3 м. Вкрест удлинению выработки была заложена разведочная канава, которая выявила ее профиль. Отвал состоит из обломков пустой породы с налетами медной зелени, с примесью земли. На глубине одного и более метра изредка вкраплены древесный уголь и зола. В выработке ничего не было обнаружено. Ее размеры 5 × 3 м.

Открытая выработка № 2 (рис. 8, 2) расположена в 300 м к северу от вершины Кара-Хая. Глубина впадины на дневной поверхности от 0,3 до 0,8 м. Карьер пройден вдоль хребта с юго-западной стороны по поверхностному выходу медной руды. В середине карьер перерезан разведочной геологической канавой,

¹⁶ Я. И. Сунчугашев. Древние горные выработки в Хову-Аксы, стр. 232.

¹⁷ Е. П. Захаров, Я. И. Сунчугашев. Указ. соч., стр. 267, рис. 1.

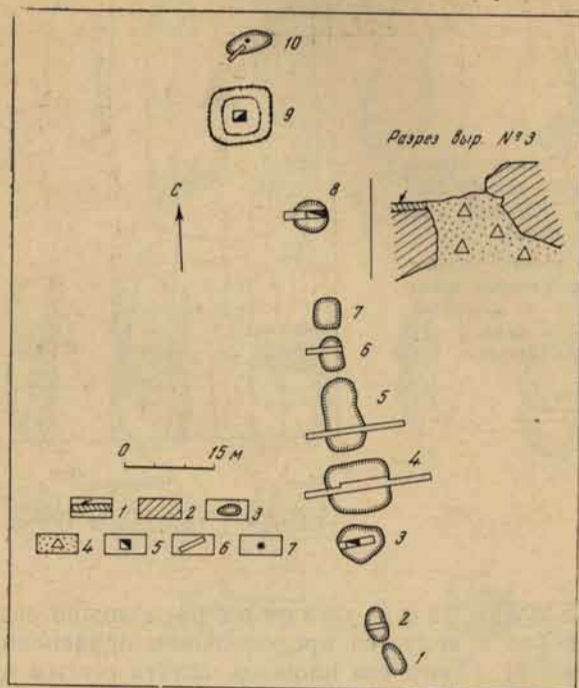


Рис. 8. Расположение древних горных выработок на Промежуточном участке

1 — дери; 2 — скала; 3 — древние выработки; 4 — завал древней выработки; 5 — современный разведочный шурф; 6 — разведочная канава; 7 — место находки каменного орудия

которая обнажила разрез отвала выработки. Глубина карьера у скалы, куда упирается выработка, более 3 м, а в середине — 1,5—1,6 м. На глубине 1,02—1,05 м в профиле разреза отвала зафиксирован тонкий слой (5—7 см) золы и древесного угля, который тянется ленточкой на всю длину выработки. Отвал в целом состоит из небольших обломков пустой породы с налетами на них медной зелени (размеры камней 10—15 см) и обожженной темно-коричневой земли. Очевидно, в прошлом при добыче руды пустая порода выбрасывалась на уже разработанный участок карьера, хотя рядом был крутой спуск. Здесь имелись, вероятно, также выходы руд, которые нужно было не засорять навалом пустой породы. Размер карьера 5,2 × 3 м.

Открытая выработка № 3 (рис. 8, 3) расположена в 50 м к северо-западу от выработки № 1. Внешне она представляет собой малозаметную впадину (глубина 0,4 м, длина 8 м, ширина 6 м). Отвал выработки состоит из обломков пустой породы

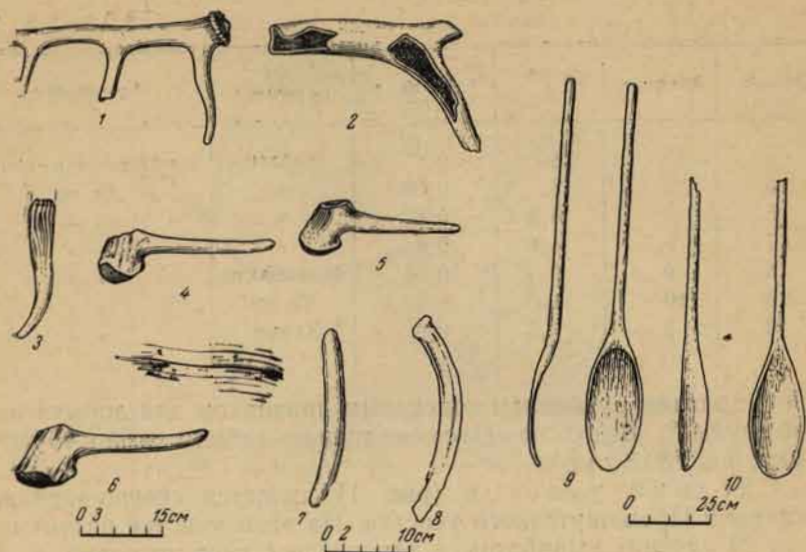


Рис. 9. Орудия труда древних рудокопов

4—3 — роговые кирки; 4—6 — молотки из рога; 7—8 — ножевидные орудия из кости (Хову-Аксы); 9—10 — деревянные лопаты из древней выработки Глафиринского рудника (Хакасия)

с налетами медной зелени, с примесью золы и мелких кусочков древесного угля. При зачистке южной части стенки пройденной здесь разведочной канавы на глубине 1,5 м найден отросток марального рога, являвшийся киркой древнего рудокопа¹⁸. Острый конец рога затуплен и шероховатая поверхность стерта, у утолщенной части с одной стороны прорезан неглубокий желобок для прикрепления кирки к рукоятке (рис. 9, 3). Другие древние карьеры этой серии памятников на дневной поверхности сохранились в следующих размерах (табл. 1).

Размеры и типы выработок прежде всего зависели от формы рудных тел. Это доказано также на примерах древних оловянных рудников Восточного Казахстана¹⁹.

Таким образом, на Промежуточном участке были выработки двух типов: типа карьеров и воронкообразные углубления (выработки № 8 и 9) типа шахт. На месте выработки № 8, где заложена разведочная канава, проходит рудное тело с медноникель-кобальтовым оруденением, и в местах заложения древних карьеров горные породы изменены. Последнее, вероятно, послу-

¹⁸ Я. И. Сунчугашев. Древние горные выработки в Хову-Аксы, стр. 232.

¹⁹ С. С. Черников. Древняя металлургия и горное дело Западного Алтая. Алма-Ата, 1949, стр. 39.

Таблица 1

№ п/п	длина, м	ширина, м	глубина, м	Тип выработки	Примечание
4	10	8	0,7	Карьер	Пройдена геол. канава
5	12	7	0,65	»	То же
6	7	4,5	0,6	»	» »
7	6,5	4,9	0,4	»	» »
8	9	9	0,56	Типа шахты	» »
9	10	11	1,6	То же	» »
10	8	3,5	0,3	Карьер	» »

жило древним рудокопам поисковым признаком для добычи медной руды²⁰. Всего на Промежуточном добыто около 40 600 т руды, или 730,8 т меди.

Средний участок (рис. 1) является северо-западной окраиной Промежуточного участка. На этом участке насчитывается 29 древних выработок, в том числе 1 типа штольни и 28 открытых типа карьеров. Выработки пройдены в северо-северо-западном направлении по простирацию рудной зоны. Обследованием охвачено здесь 5 выработок-карьеров и 1 выработка типа штольни²¹.

Открытая выработка № 11 (рис. 10) расположена несколько к северу от современной разведочной штольни № 21. Это — овальная, неправильной формы, впадина. Длина выработки — 10 м, ширина — 7,7 м, глубина — 0,7 м. В углублении растет густая и высокая трава.

Открытая выработка № 12 находится севернее выработки № 11, длина ее — 5,4 м, ширина — 3,3 м, глубина — 0,4 м (рис. 10).

Открытая выработка № 13 (рис. 10) расположена в 15 м к западу от выработки № 12, которая имеет вид продолговато-овальной ямы. Длина выработки 7,5 м, ширина — 2,9—3,0 м, глубина в центре ямы — 0,6 м.

Открытая выработка № 14 (рис. 10) находится между выработками № 13 и 15. По выработке проложена геологическая разведочная канава; глубина ее — 1—1,2 м, ширина — 1—1,1 м. Разрез канавы обнажил отвал древней выработки. В отвале содержатся обломки пустой породы с налетом медной зелени и мелкие кусочки древесного угля, а также следы золы. Размеры выработки 15,4×15,4 м при глубине 0,8 м²².

²⁰ Е. П. Захаров, Я. И. Сунчугашев. Указ. соч., стр. 271.

²¹ Там же, стр. 276—278.

²² Я. И. Сунчугашев. Отчет об археологической разведке (1961 г.) на новостройке в Хову-Аксы Тувинской АССР. Архив ИА АН СССР, д. 2251 (далее — Отчет за 1961 г.).

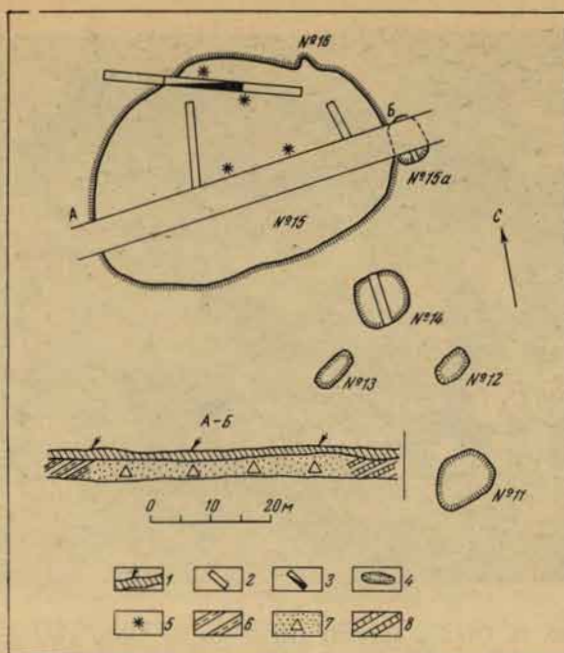


Рис. 1). Расположение древних горных выработок на Среднем участке (Хову-Аксы)

1 — дерн; 2 — разведочная канава; 3 — углубка в разведочной канаве; 4 — древние выработки; 5 — места находок орудий труда; 6 — ожелезненные гранатовые скарны; 7 — отвал древней выработки; 8 — переслаивание алевролитов с гранатовым скарнами

Открытая выработка № 15 а (рис. 10) расположена в 35 м к северо-северо-востоку от выработки № 14. Длина выработки 8 м, ширина— 5 м при глубине на дневной поверхности 0,6 м. По длинной оси выработки пройдена геологическая разведочная канава глубиной 1,5 м при ширине 1 м. В разрезе отвала содержатся обломки пустой породы с налетами медной зелени. На глубине 0,4 м по всему разрезу отвала проходит тонкий слой (мощность 4 см) чернозема (рис. 11). Слой чернозема, вероятно, образовался в древности в результате выкида земли при снятии дернового слоя поблизости выработки или из этого же карьера, а затем на слой земли были выброшены обломки пустой породы (рис. 12, Б).

Открытая выработка № 15 (рис. 10) — в виде оплывшего плоского отвала, на котором пройдены три разведочные каналы и проходит дорога (рис. 10). Наибольшая ширина отвала



Рис. 11. Отвалы древних выработок по борту дороги

35 м при длине 50 м. По свежему разрезу полотна дороги (мощность отвала от 1,5 до 2 м) выявлено, что восточный край выработки проходит по падению рудных тел. В разрезе западной половины заметна граница выработки на стыке толщи ожелезненных гранатовых скарнов. В данном случае древние рудокопы не интересовались железной рудой, так как, дойдя до ожелезненных гранатовых скарнов, они приостановили добычу (рис. 10). Очевидно, древние рудокопы были заинтересованы только в добыче руды, содержащей медь, а не железо, хотя по структуре ожелезненные породы легко поддаются разработке²³. В обнажении разреза отвала (рис. 12) везде и всюду вкраплены мелкие куски древесного угля и следы золы. Размеры кусков обломков пустой породы различны — от 5 до 20 см в диаметре. Северный край выработки ограничивается скалой. Из выработки № 15 с северо-восточной стороны была заложена древняя выработка № 16 типа штольни (рис. 13). Глубина штольни (в горизонтальном плане) 5,5 м, в устье штольни сечение имеет высоту 1,48 м, ширину — 0,68 м; далее через 2,8 м оно сильно суживается (рис. 13). В стенах штольни заметны слабые следы медной зелени. Неровности лежащего бока восточной и запад-

²³ Я. И. Сунчугашев. Отчет за 1961 г., стр. 10; Е. П. Захаров, Я. И. Сунчугашев. Указ. соч., стр. 278.

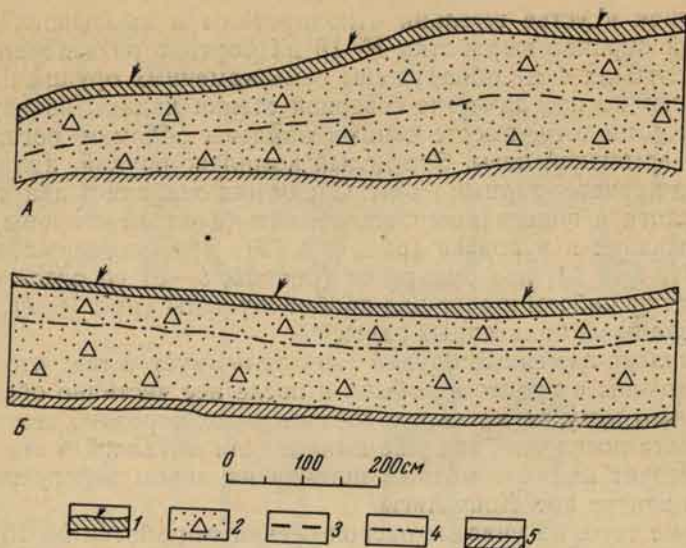


Рис. 12. Разрезы отвалов древних выработок № 2 и 15а.
 А — с угольно-зольным слоем (Промежуточный участок); Б — с гумусным слоем (Средний участок); 1 — дрова; 2 — обломки пустых пород; 3 — угольно-зольный слой; 4 — гумусный слой; 5 — материк

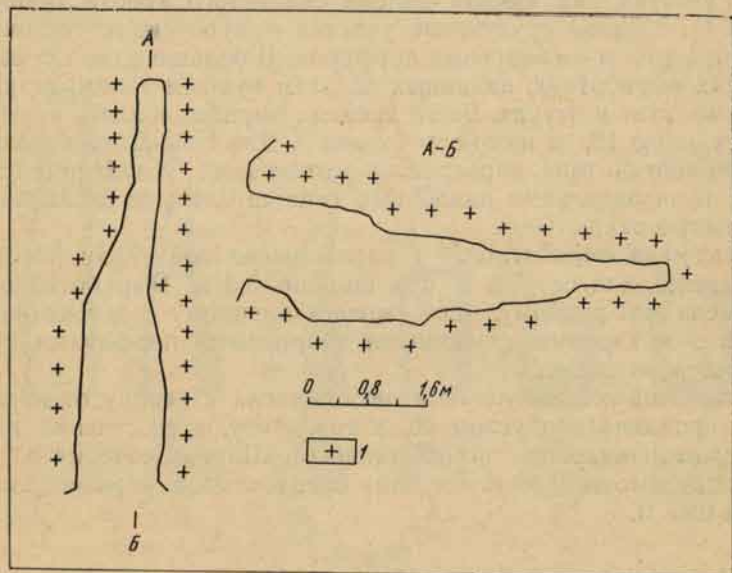


Рис. 13. План и разрез древней штольни № 16.
 1 — коренные породы

ной стенок в устье штольни отполированы и выровнены²⁴. На северной окраине выработки № 15 на бортике разведочной канавы (глубина 4 м) обнаружены семь каменных орудий и одно было найдено при зачистке северной стенки канавы на глубине 0,3 м. Кроме того, вместе с ними найдены обломки рога, возможно, домашней козы. Это целый комплекс орудий, применявшихся в процессе горных работ. Среди них оказались два каменных молота с поперечными желобками (с одной стороны) для привязывания к рукоятке (рис. 6, 3, 5), три каменных кайла (рис. 14, 3, 4, 6), две рудотерки (рис. 15, 5—6) со следами потертости от работы и пест для дробления руды (рис. 16, 1). Орудия сделаны из обкатанных галек²⁵.

Комплекс каменных орудий свидетельствует о том, что древние рудокопы в процессе добычи и после нее частично обогащали медную руду на месте и в готовом виде, вероятно, доставляли в места поселений, где уже выплавляли металл. Об этом свидетельствует наличие медных шлаков на левом берегу р. Элегеста в центре пос. Хову-Аксы.

Кроме того, на участке расположения выработки № 15 нами была произведена металлометрическая съемка (рис. 17). Показатели спектрального анализа почвы подтвердили фактические размеры выработки. На среднем участке добыто около 15 800 м³, или 47 400 т руды.

Участок Бош-Даг расположен к северо-западу от Северного участка, на южном склоне скалистого хребта Бош-Даг (рис. 1). Медное оруденение участка приурочено к тектоническим трещинам в кварцевых порфирах. В большинстве случаев в древних выработках, заданных по этим рудным телам, встречаются малахит и азурит. Всего древних выработок здесь насчитывается около 18, из них исследовано 9. Для Бош-Дага характерны выработки типа карьеров, вертикальные углубления типа шахт, горизонтальные наклонные типа штолен (с несколькими забоями) и открытые²⁶.

Открытая выработка № 1 расположена под углом 52° к горизонту. Длина ее 13,5 м при ширине 3,5 м. Выработка была заложена по рудному телу, представленному карбонатизированными и каолинизированными кварцевыми порфирами с малахитом и азуритом.

Открытая выработка № 2 расположена к западу от карьера № 1; пройдена под углом 40° к горизонту, и ее сечение имеет форму неправильного прямоугольника. Ширина сечения в устье 0,5 м при высоте 0,38 м. Глубина выработки в горизонтальном плане 0,75 м.

²⁴ Я. И. Сунчугашев. Отчет за 1961 г., стр. 14.

²⁵ Е. П. Захаров, Я. И. Сунчугашев. Указ. соч., стр. 278—280.

²⁶ Е. П. Захаров, Я. И. Сунчугашев. Указ. соч., стр. 271—276.

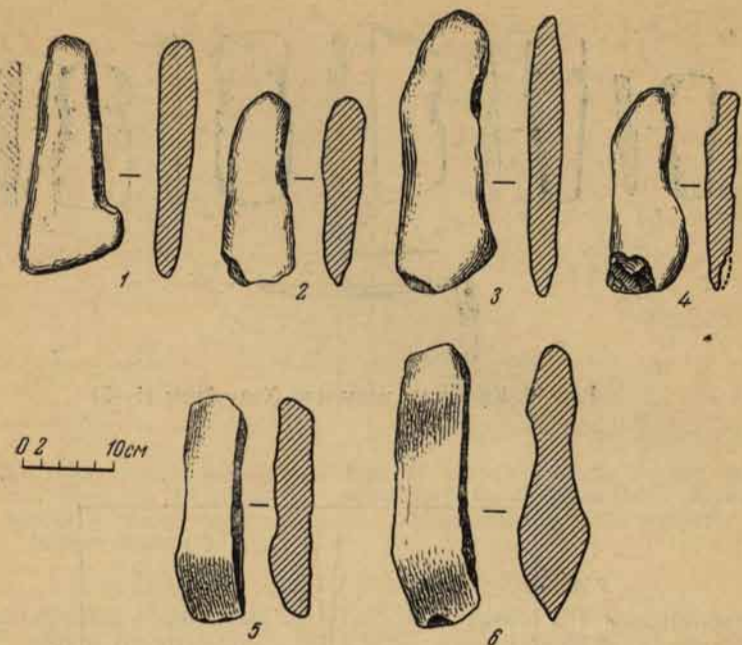


Рис. 14. Каменные кайла из древних рудников Хову-Аксы (1—6)

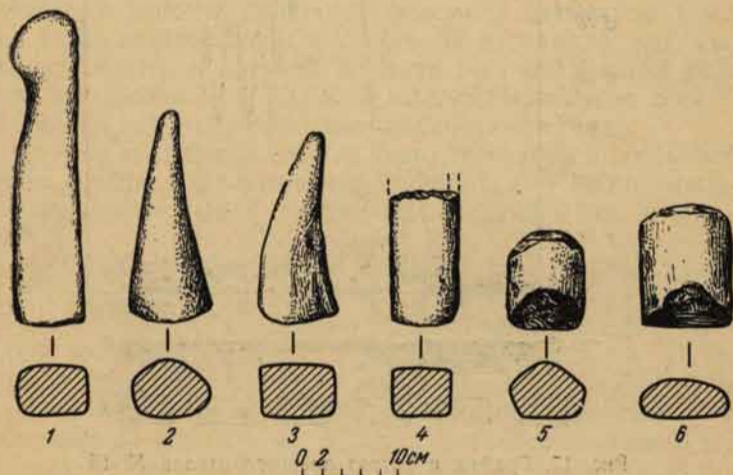


Рис. 15. Каменные песты (1—4) и рудотерки (5, 6)

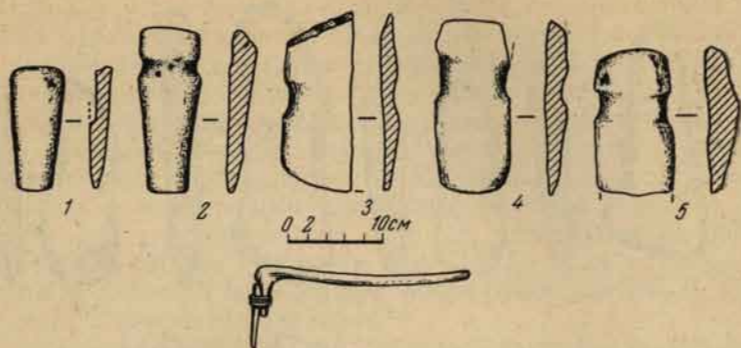


Рис. 16. Каменные мотыги из Хову-Аксы (1—5)

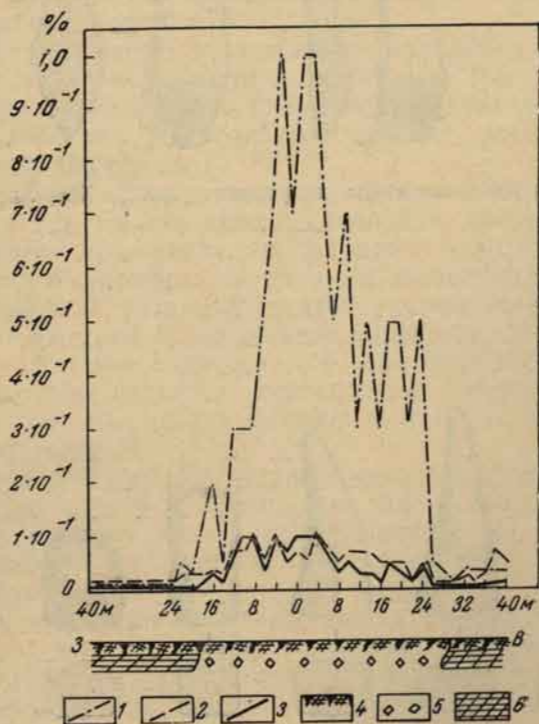


Рис. 17. График и разрез древнего отвала № 15

1 — медь; 2 — никель; 3 — кобальт; 4 — дерн; 5 — порода в карьере; 6 — алевриты и гранатовые скарны

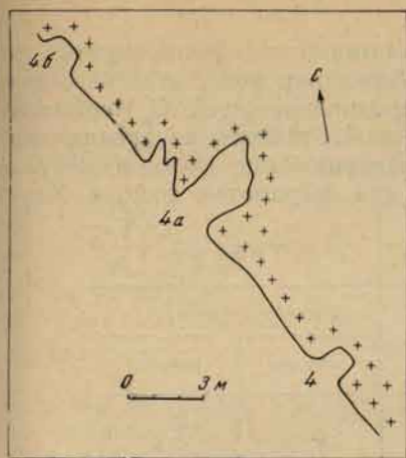


Рис. 18. Схема древних горных выработок № 4, 4а, 4б (Бош-Даг); знаком + обозначены коренные породы

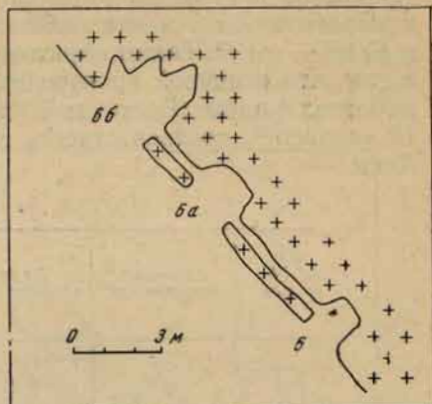


Рис. 19. Схема древних горных выработок № 6, 6а, 6б (Бош-Даг), знаком + обозначены кварцевые порфиры

Наклонные выработки № 4, 4а, 4б (рис. 18) расположены в 350—380 м от выработок № 2 и 3. Выемка руды проводилась здесь вверх по восстанию рудного тела. От нижней выработки (№ 4) через 7 м заложена выработка № 4а с тремя небольшими забоями, а далее была пройдена выработка № 4б.

Перед входом в выработку № 4 имеется выбитая на скале горизонтальная рабочая площадка (выемка) диаметром 1 м. Подобная рабочая площадка, выложенная из камней, как мы уже отмечали, имеется в древней штольне № 1 на Южном участке. Сечение выработки № 4, как и во многих выработках Бош-Дага, сводчатое и к забою приняло неправильную форму.

В средней выработке (№ 4а) было три забоя и соответственно могли работать три рудокопа. Выработка № 4б по своим размерам незначительна и наклонена (падением на юг) под углом 50°.

Наклонные выработки № 6, 6а и 6б (рис. 19) расположены в 650 м к западу от выработки № 4. Они так же, как и выработка № 4, пройдены по восстанию рудного тела и соединены между собой ходами сообщения. Размеры выработок см. в табл. 2.

Ходы сообщения выработок имеют высоту 0,5—0,6 м, ширину 0,3—0,4 м. Длина наклонной выработки, пройденной между выработками № 6 и 6а, — 4,1 м, между выработками № 6а и 6б — 2 м. Таких же размеров по краю выработки оставлены целики ²⁷.

²⁷ Я. И Сунчугашев. Отчет за 1961 г., стр. 10.

Формы и размеры выработок позволяют предположить, что в выработке № 6 могли работать два рудокопа, в № 6а — два, в № 6б — три²⁸. Таким образом, предположение С. С. Черникова о том, что основной производственной единицей на древних выработках Калбы (Восточный Казахстан) была группа людей 7—10 человек²⁹, подтверждается и для выработок района Хову-Аксы.

Таблица 2

№ п/п	Номер выработки	Длина выработки, м	Размеры сечения, м	
			ширина	высота
1	6	1,5	1,5	0,6
2	6а	1,7	2,0	0,6
3	6б	3	2,5	0,8

Выработка № 3 типа штольни расположена к западу от выработки № 2. Она заложена под углом 35° к горизонту, ширина ее в устье — 2,75 м при высоте 0,7 м. Сечение, по-видимому, было больше, чем сейчас, но кровля штольни опустилась в результате тектонических подвижек. Поэтому ее сечение имеет ныне очень малые размеры в виде щелей 0,12—0,15 м в высоту.

Древняя штольня № 5 находится к юго-западу от выработок № 4, 4а, 4б (рис. 20). Эта штольня пройдена по измененным кварцевым порфирам наклонно, с падением на северо-запад под углом 15°, и имеет самое высокое сечение в устье. Длина выработки 6,4 м, высота сечения в устье штольни — 2,4 м при ширине 4,4 м. У входа в штольню имеется, так же как и у выработки № 4, горизонтальная округлая рабочая площадка диаметром 2 м.

В Бош-Даге наряду с наклонными выработками и штольнями были пройдены также выработки типа шахты. Об этом свидетельствуют данные геологов, работавших в 1947 г.: «Мы углубились в него (древний шурф.— Я. С.) почти по отвалу с наносами, которыми запыл шурф. Далее началось сильное осыпание стенок нашего шурфа (древний шурф имел значительно большее сечение — примерно 2,5—3 м, а наш 1,5—2 м), и дальнейшая проходка без креплений оказалась невозможной»³⁰.

Химические анализы проб, взятые из стенок наклонных выработок Бош-Дага, приведены в табл. 3³¹.

²⁸ Е. П. Захаров, Я. И. Сунчугашев. Указ. соч., стр. 273.

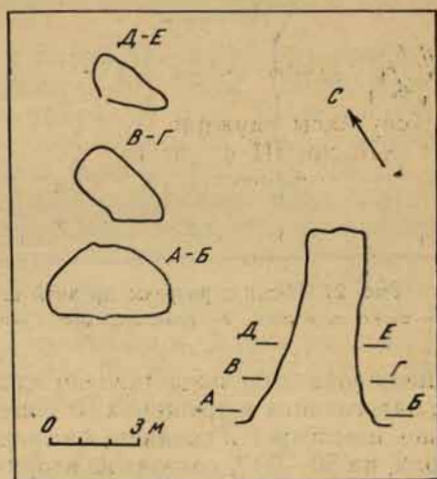
²⁹ С. С. Черников. Указ. соч., стр. 59.

³⁰ В. А. Унксов, А. А. Богомол. Указ. соч., стр. 32.

³¹ В. А. Унксов, А. А. Богомол. Указ. соч., стр. 32.

Из приведенных данных видно, что рудные месторождения Бош-Дага содержат много меди. Между тем следует отметить, что объем рудного тела с «пещерными» выработками составлял максимально ($50 \times 40 \times 1,5$ м) 3000 м^3 , т. е. менее 8000 т руды, или 600 т меди, при содержании металла в среднем $7,5\%$ ³².

Рис. 20. Древняя горная выработка № 5 (план и разрезы, (Бош-Даг)



Рудное поле Бош-Дага полностью выработано еще в древности. Об этом свидетельствуют главным образом описанные горные работы, поставленные для выяснения наличия руды.

В настоящее время это месторождение промышленного значения не имеет, так как запасы его почти полностью исчерпаны в древности.

Добытая здесь руда, вероятно, выплавлялась в долине р. Он-Кажая, расположенной в 5—8 км к западу от месторождения.

Участок Узун-Ой (рис. 2) расположен в 20—25 км к северу от пос. Хову-Аксы. Узун-ойское месторождение открыто в 1948 г. геологом А. А. Богомоллом по следам древних выработок.

Таблица 3

№ пробы	Хим. вес. определения, %						Спектрографические определения		
	Cu	Co	Ni	Fe	As	S	Ag	Bi	Sb
1	5,72	0,06	Следы	1,24	0,11	0,15	0,01	0,01	0,01
2	9,32	0,1	0,4	Много	Есть	Есть	Следы	Мало	Есть

³² Там же.

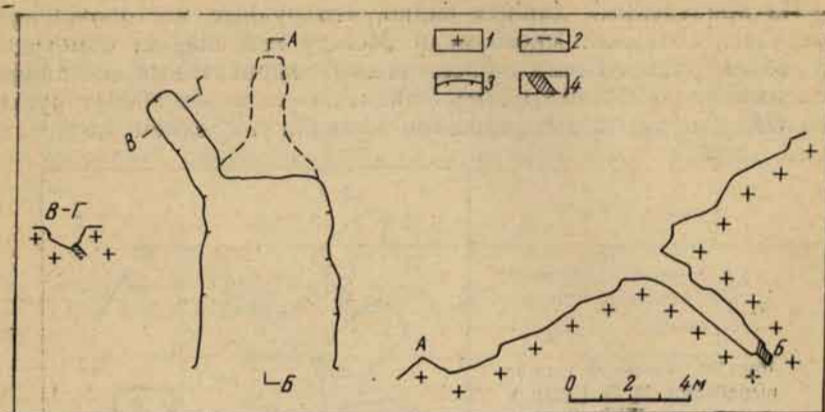


Рис. 21. План и разрезы древней штольни № 17 (Узун-Ой)
 1 — коренные породы; 2 — план штольни; 3 — граница карьера; 4 — медная жила

Рудное проявление представлено жилами и линзами сульфидных руд, залегающих в трещинах. В поверхностной зоне руды значительно окислены и в среднем, по свидетельству того же А. А. Богомола, на 50—60% состоят из вторичных минералов. На участке зафиксировано 48 древних выработок на медь, в том числе одна сложная выработка типа штольни № 17 (рис. 21)³³. Небольшие выработки (ямы, закопушки), находящиеся в северной и юго-восточной частях участка, вероятно, являются результатом поисковых работ древних рудокопов³⁴. В отвалах некоторых выработок содержатся обломки пород с малахитом и азуритом.

В центральной части рудного поля, где сконцентрированы древние выработки, обнаружены выходы окисленной медной руды. Содержание меди в прожилково-вкрапленных рудах колеблется от 0,1—0,2 до 3,6—8,6%. В брекчиевидных рудах содержание меди гораздо выше — от 5—10 до 35—44%. Здесь все рудные тела и их апофизы были прослежены древними рудокопами весьма удачно.

Количество добытой руды на Узун-Ое приблизительно составляет 84 000 т, или (при 6%-ном содержании меди в руде) 2520 т меди.

Чрезвычайно интересно отметить форму древней выработки № 17, пройденной на южном склоне скалистой горы в верховьях лога Узун-Ой. Эта выработка состоит из карьера, щелевидной выработки и штольни (рис. 21). Первоначально, вероятно,

³³ Е. П. Захаров, Я. И. Сунчугашев. Указ. соч., стр. 270, 271.

³⁴ О таких ямах (закопушках) как поисково-разведочных выработках сообщает и С. С. Черников. (Указ. соч., стр. 42).

были разработаны карьер и щелевидная выработка, а в последнюю очередь пройдена штольня для добычи руды на глубине.

1. Карьер в устье штольни имеет неглубокую выемку. Глубина выемки по А—Б (рис. 21) 0,25—0,3 м при ширине 3,6 м. Книзу, под углом 30° к горизонту, карьер углубляется и несколько расширяется. Ширина по верхнему краю 5 м при глубине 1,75 м.

2. Щелевидная открытая выработка (рис. 21) пройдена по выходу медной жилы мощностью 10—12 см. Длина выемки — 3 м, ширина по верхним краям по В—Г 1,5 м при глубине 1,52 м. Лежащий бок карьера упирается на медное оруденение. По каким-то причинам работа была прекращена. Скорее всего, здесь сказались недостаточность содержания меди в руде.

3. Штольня является продолжением карьера и пройдена наклонно под углом 35° согласно падению рудного тела мощностью 10—15 см. Устье штольни имеет сводчатую форму. Штольня на глубине суживается и через 3,25 м от устья имеет такие размеры: ширина 1,2 м при высоте 0,5 м. Длина штольни 4,25 м (рис. 21). На стенках выработки ближе к забою видны сколы и следы огня. При зачистке вещей не найдено³⁵.

* * *

Рассмотренные нами многочисленные горные выработки на медь в районе Хову-Аксы свидетельствуют прежде всего о продолжительной эксплуатации месторождения древними рудокопами. Всего зафиксировано около 300 выработок (рис. 1—2).

Массовой добыче руды благоприятствовали геохимические особенности месторождения.

Геологи, исследовавшие вещественный состав хову-аксинских руд, сообщают: «В выработках, близко расположенных к поверхности, или в местах дробления жил и вмещающих их пород наблюдается более интенсивное окисление руды. При хранении выданной на поверхность руды под открытым небом происходит быстрое ее окисление, при этом значительное количество арсенатного мышьяка переходит в растворимое состояние.

В течение двух лет руда в рудных отвалах окисляется полностью. Те же данные получены и при лабораторных условиях»³⁶.

Следует заметить, что многие выработки остались не зафиксированными нами ввиду интенсивного залесения северных склонов и роста почвенно-растительного покрова на этих местах.

Ранняя дата древних выработок устанавливается по инвен-

³⁵ Е. П. Захаров, Я. И. Сунчугашев. Указ. соч., стр. 281, рис. 10.

³⁶ Н. Н. Шишкин, В. А. Михайлова. Изучение вещественного состава руд Хову-аксинского кобальтового месторождения. «Сборник материалов технической информации», VI. Л., 1956.

тарю женского погребения, найденного геологами в 1949 г. на Южном участке около древней шахты³⁷, т. е. на южном склоне горы Кара-Хая. Оно находилось высоко на крутом скате близ одной из вершин горы, в начале ниспадающего лога, который затем спускается к древней штольне № 1. Здесь, под «разборными плитками» на глубине 0,5 м от поверхности проходчик Селигеев обнаружил скелет и вещи. Погребение было впущено в отвал пустой породы древней выработки³⁸.

Л. Р. Кызласов, определивший раннюю дату древних рудников в Хову-Аксы как XII—VIII вв. до н. э., писал: «Единственное погребение этого времени (в Хову-Аксы) вскрыто при случайных работах и не было зафиксировано. По доставленному черепу установлено, что это было погребение молодой женщины (в возрасте 20 лет) смешанного европеидно-монголоидного типа. С ней найдены лишь украшения из бронзы: браслет и надевавшаяся на ухо серьга, заканчивающаяся полым конусом с четырьмя выступами»³⁹.

Так как это погребение обнаружено в отвале древнего карьера, то, следовательно, ранняя дата появления здесь медных рудников, возможно, древнее карасукского времени, но в XII—VIII вв. до н. э. они уже безусловно существовали.

Хову-аксынское месторождение меди служило объектом добычи медной руды и в последующее уюкское время (VII—III вв. до н. э.). Об этом свидетельствуют материалы из раскопок трех курганов уюкской культуры, произведенных Л. Р. Кызласовым в 1962 г. на юго-западной окраине пос. Хову-Аксы, на плоской горе левого берега р. Элегеста, недалеко от Южного участка. Здесь в курганах среди медных и бронзовых предметов обнаружены орудия горного дела: маралий рог со следами среза острых отростков и каменный пест, вероятно служивший для размельчения руды⁴⁰.

Аналогичные роговые кирки и пестообразные каменные орудия найдены в древних карьерах на Южном, Промежуточном и Среднем участках, расположенных в 3—7 км к северу от пос. Хову-Аксы. Отсюда следует, что Юго-Западный могильник в пос. Хову-Аксы, состоящий из 14 воронкообразных ям (курганов) и зафиксированный мною могильник северной окраины поселка, имеющий свыше 40 воронкообразных ям (курганов), оставлены населением родовых общин уюкского времени, занимавшихся

³⁷ И. Голосовский в своей статье «В центре Азии» (журнал «Огонек», № 12, 1958) неверно указывает, что погребение было найдено у горы Бош-Даг. На самом деле, по свидетельству проходчиков С. Кашина и В. Струкова, оно обнаружено на Южном участке, в 3 км к северу от пос. Хову-Аксы.

³⁸ Подробности находки рассказаны С. П. Кашиним в августе 1962 г.

³⁹ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы. «Вестник МГУ», ист.-филол. серия, 1958, № 4, стр. 74, табл. 1, рис. 27—28.

⁴⁰ Раскопки производились при участии автора.

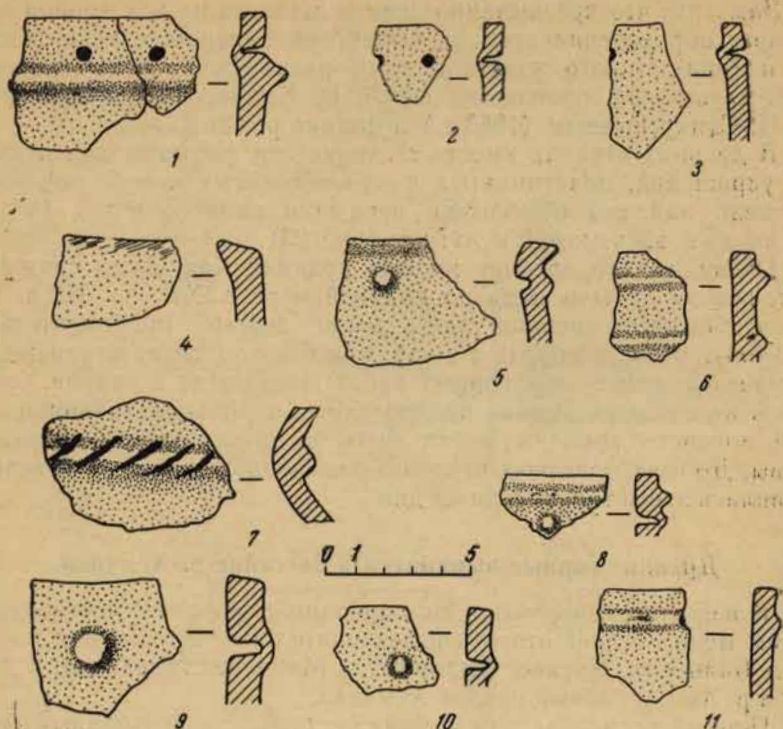


Рис. 22. Керамика из шлаковых отвалов

1—8 — отвал № 4 в Он-Кажая; 9—11 — отвал № 1 Западного участка

здесь преимущественно добычей меди, а также скотоводством и охотой в Танну-ольской тайге.

Раскопанный нами в 1963 г. древний отвал медных шлаков на Западном участке в районе горы Кара-Хая содержал наряду с литейными формами для отливки ножей уюкского типа также и обломки сосудов, относящихся к I этапу (VII—VI вв. до н. э.) уюкской культуры⁴¹, двух типов: глиняные горшки с наклепным валиком по краю горловины и горшки баночного типа с выдавленными изнутри бугорками, которые опоясывают сосуд ниже венчика. Последние характерны и для тагарской культуры Хакасско-Минусинской котловины (рис. 22, 9—11)⁴².

⁴¹ Я. И. Сунчугашев. Памятники древней металлургии меди в Хову-Аксы. КСИА, вып. 107, 1966.

⁴² С. В. Киселев. Древняя история Южной Сибири. М., 1951, стр. 263, табл. XXVII; он же. Материалы археологической экспедиции в Минусинский край в 1928 году. Минусинск, 1929, стр. 92, 93.

Заметим, что чрезвычайно ценные материалы для хронологического определения древних выработок Северного, Узун-ойского и Бош-дагского участков дали раскопки древних отвалов медных шлаков, произведенные Л. Р. Кызласовым (1962 г.) и Я. И. Сунчугашевым (1963 г.) в долине р. Он-Кажая.

В древних отвалах вместе с глиняными формами для отливки украшений, пластинчатых и однопетельных ножей уюкского времени найдены и обломки керамики раннего этапа (VII—VI вв. до н. э.) уюкской культуры (рис. 23).

Очевидно, что древние медные рудники Хову-Аксы служили источником добычи меди по крайней мере с XII по III в. до н. э. За этот период здесь было добыто приблизительно 343 400 т руды, или 7816 т меди, при 6%-ном содержании меди. Следов средневековых горных работ пока нигде в районе Хову-Аксы не найдено. Можно предполагать, что медные рудники более позднего времени могли быть в других месторождениях Тувы. Добыча полезных ископаемых, связанных с медью, возобновилась здесь только в наши дни.

Древние горные выработки в бассейне р. Хемчика

К известным, вероятно, еще древним рудокопам месторождениям меди следует отнести и незначительные оруденения по рекам Баян-Кол, Куспес, Чылангыг и Манчурек, впадающим слева в р. Ак-Суг, левый приток Хемчика.

Первый исследователь медных месторождений западных районов Тувы Б. М. Порватов писал, что по некоторым обстоятельствам ему не удалось установить местонахождение месторождений по левобережью Хемчика по рекам Шом-Шума, Ишкин, Ак-Сук и другим, хотя тувинцы приносили оттуда очень хорошие образцы и куски сплавленного металла из старинных горнов⁴³.

К основным месторождениям меди, служившим объектом добычи медной руды в древности, как уже говорилось, относятся северные отроги Западного Танну-Ола, с которых начинаются правые притоки Хемчика. Древние горные выработки имеются в устье р. Улуг-Хондергея недалеко от г. Чадана, в устье р. Чиргакы, в 25 км от его устья по ключу Богдай, в 17 км от его устья (правый приток р. Барлык), по р. Чинге-Хем, в верховьях Хемчика по р. Хоошай (рис. 24).

Из указанных месторождений наиболее насыщенной древними горными выработками является Чиргакская группа рудопроявлений. Б. М. Порватов писал, что здесь «обнаружено много свалов медной руды. Сохранились остатки больших старинных

⁴³ Б. М. Порватов. Медные руды Урянхая. «Вестник общества сибирских инженеров», т. II, № 1—2. Томск, 1917, стр. 5.



Рис. 23 Литейные «шишки» (глина)

1—3, 7—9 — шлаковый отвал № 1 Западного участка в Хову-Аксы; 4—6, 10, 11, 15—17 — шлаковый отвал № 2, Кызыл-Торг;
12—14, 18—20 — шлаковый отвал № 4, Он-Кажая; 21, 22 — шлаковый отвал № 2, Он-Кажая

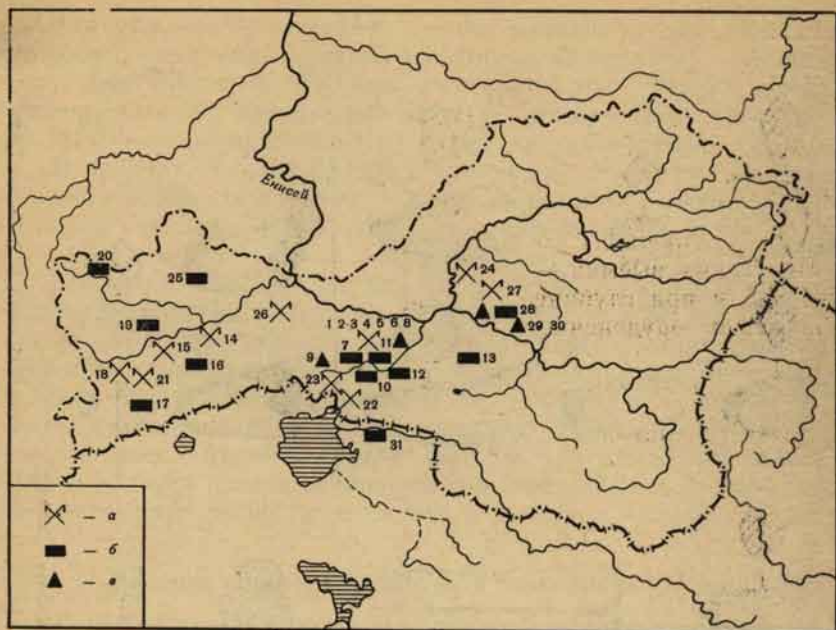


Рис. 24. Карта расположения древних горных выработок на медь, отвалов медных шлаков и медеплавильни в Туве

1—6, 8 — выработки в Хову-Аксы; 7, 9 — шлаки в Хову-Аксы; 10 — шлаки в Он-Кажая; 11 — медеплавильня в Он-Кажая; 12 — шлаки в устье р. Чумуртук; 13 — шлаки в окрестности оз. Чедер; 14, 15 — горные выработки по р. Улуг-Хондергей; 16 — шлаки по р. Дагыр-Шеми; 17 — шлаки по ключу Бог-Дай; 18 — горные выработки в Сухом Логу; 19 — шлаки по р. Хемчик; 20 — шлаки в окрестностях оз. Кара-Коль; 21 — горные выработки по р. Ак-Хем; 22 — горные выработки по р. Юбюр Унгешу; 23 — горные выработки в урочище Кадвой; 24 — горные выработки по ручью Теректыг; 25 — шлаки в окрестности пос. Куже-Базы; 26 — горные выработки по дороге Аргузун-Ак-Дуруг; 27 — горные выработки по ключу Кызыл-Торг; 28 — шлаки и медеплавильни по ключу Кызыл-Торг; 29 — медеплавильня на р. Бай-Сют; 30 — шлаки и медеплавильня Бай-Сют; 31 — шлаки по левому берегу р. Тес; а — древние горные выработки; б — отвалы медных шлаков, в — медеплавильни

тюркских работ. Особенно много старинных шурфов и канав. Шурфы большого размера: сажени 3 (6,39 м) в диаметре и глубиной не менее 3—4 (2,13—2,84 м) аршин»⁴⁴.

Описывая внешние характерные признаки древних выработок, тот же автор писал: «В выкидах масса медной зелени, сини и куски красной руды. Шурфы занимают площадь по отлогости не менее 1,5—2 верст. Выше встречаются шурфы, пробитые вдоль хребта длиной до шести (12,78 м) саженей. Там же обнаружена канава, пробитая вдоль горы длиной в 80 (170 м)

⁴⁴ Б. М. Порватов. Указ. соч., стр. 3.

саженей и глубиною от трех (2,13 м) до 12 (8,52 м) аршин. Ширина от 3 (2,13 м) до 6 аршин (4,26 м). Здесь также в выходах попадается медная руда»⁴⁵. Нетрудно заметить, что указанные внешние признаки и размеры выработок аналогичны размерам и формам открытых выработок на медь месторождения в Хову-Аксы⁴⁶. Древние выработки отмечены также «в шести верстах от горы Улуг-Чанчик» (у Шемуш-Дага.— Я. С.). Здесь замечены три ямы диаметром от 7 (14,71 м) до 8 (17,04 м) саженей⁴⁷.

Чиргакскую группу месторождений исследователи подразделили на Шемуш-дагское, Акчатское, Восточноакчагское и Санджикское⁴⁸. Хорошо изучены здесь древние выработки на медь у горы Шемуш-Даг.

Шемуш-дагское месторождение находится к западу от пос. Чиргакы, недалеко от устья р. Чиргакы. У восточного подножья горы Шемуш-Даг хорошо видны следы древних работ в виде сглаженных бугристых отвалов и полужасыпанных воронок, расположенных вдоль подножья по одной линии на протяжении около 200 м. Вдоль южного склона горы также имеются следы разрозненных небольших выработок разведочного типа, и, наконец, на юго-западном склоне обнаружено несколько параллельных линий отвалов и воронок от древних работ, из которых центральная занимает до 200 м в длину.

Таким образом, древние горные выработки на медь у горы Шемуш-Даг приурочены к трем зонам рудопроявления⁴⁹.

Следует заметить, что местные древние горные выработки относятся к трем типам: разведочным ямам, карьерам и воронкообразным углублениям.

Для исследований у восточного подножья Шемуш-Дага было заложено восемь разведочных канав, из которых две канавы (№ 1 и 2) докопаны до коренных пород. Эти канавы выявили размеры и форму древних карьеров.

Канавы № 1 пройдена на 13 м в длину, 2,4 м в глубину при ширине 0,8 м. Борты канавы сложены песчаными обломками древнего карьера (рис. 25, I). Из разреза лежащего бока канавы видно, что древний карьер был заложен сразу над тремя выходами медной руды.

Канавы № 2 пройдена на 14,8 м в длину, 4,8 м в глубину (доведена до коренных пород) при ширине 0,8 м. Борты ее сложены обломками пустых пород с налетами медной зелени (рис. 25, II). В разрезе северо-восточной стенки канавы четко видны выруб-

⁴⁵ К. И. Иванецкий. Указ. соч., стр. 168.

⁴⁶ Я. И. Сунчугашев. Древние горные выработки в Хову-Аксы, стр. 231.

⁴⁷ К. И. Иванецкий. Указ. соч.; Д. А. Васильев. Указ. соч.

⁴⁸ П. М. Борковский, А. В. Поздняков, Ю. Г. Старицкий. Указ. соч., стр. 125.

⁴⁹ Там же, стр. 175.

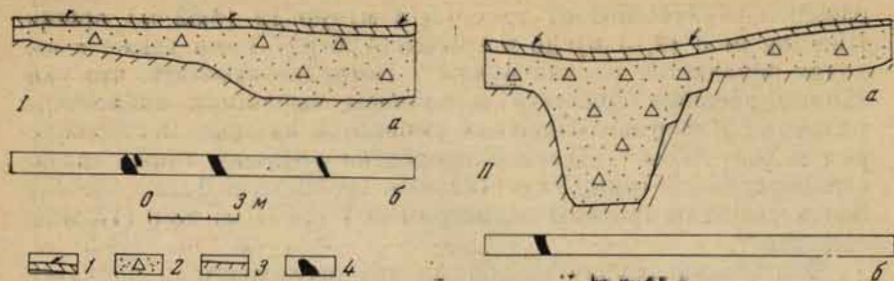


Рис. 25. Профили разведочных канав (№ 1 и № 2) на г. Шемуш-Даг (I а, б; II а, б)

1 — дерн; 2 — завал в древней выработке; 3 — коренные породы; 4 — меднорудные тела

ленные в коренных породах ступеньки (через 0,6 и 1 м) для подъема и спуска рудокопов.

Остальные канавы, несмотря на довольно большое углубление, не докопаны до коренных пород. Например, канава № 5 пройдена глубиной до 4,7 м, но не доведена до коренных пород, что свидетельствует о большой глубине древнего карьера⁵⁰.

В древних отвалах очень часто встречаются зерна самородной меди и более обильно — вторичные минералы: азурит, малахит, халькозин и бурый железняк.

Вероятно, Шемуш-дагское месторождение было весьма выгодным объектом для добычи медной руды в древности. Все данные свидетельствуют о том, что выработки пройдены по богатым окисленным рудам, лежащим близко к поверхности.

Вторым месторождением меди, где зафиксированы древние горные выработки, является Ак-чатское месторождение, расположенное к юго-востоку от впадения р. Аньяк-Чиргакы в р. Чиргакы, на северных склонах горы Ак-Чат. Здесь минералы представлены самородной медью, халькопиритом, пиритом, азуритом и малахитом⁵¹.

Ак-чатское месторождение, как указывает П. М. Борковский, отличается от Шемуш-дагского охватом большей площади и большим масштабом древних работ. Здесь насчитывается более 20 выработок, причем одна из них сохранила форму выработанного углубленного карьера длиной около 100 м и шириной свыше 20 м. Описывая эту же выработку, геолог Г. Д. Курочкин сообщает о ее размерах: «Длина этой выработки оказалась около ста метров, глубина около девяти метров... Не исключено наличие в ней и подземных штреков, и кваршлагов, идущих по рудному телу и соединяющихся между собой пере-

⁵⁰ П. М. Борковский, А. В. Поздняков, Ю. Г. Старицкий. Указ. соч., стр. 185.

⁵¹ Там же, стр. 185.

ходами. Древние рудокопы вынули всю руду довольно тщательно, и мы только изредка находили в отвалах крупные куски окислов меди — малахит, азурит и многие другие»⁵². Рудные кальцитовые жилы месторождения достигают мощности 1,5 м и длины свыше 100 м. Древние выработки заложены здесь, как и на участках Хову-Аксы, согласно простиранию рудного тела в северо-западном направлении⁵³.

Третье месторождение меди, имеющее следы древних горных работ, — это Санджикское, которое расположено на левом берегу р. Чиргаки у подножия юго-западного склона горы Санджик. Здесь горные работы представлены в меньшем количестве, чем в Шемуш-Даге, и пройдены они также в северо-западном направлении. Нам известны здесь, по данным геологов, только три ямы (карьеры) диаметром от 7 (15 м) до 8 (17 м) саженей⁵⁴. В отвалах около этих выработок встречается много кусков медной руды с примазкой медной зелени.

О четвертом месторождении, расположенном в верховьях Хемчика, со слов геологов, сообщает С. Р. Минцлов: «Древние горные выработки известны мне... по реке Малой Шуе у горы Ачаг-Тышь»⁵⁵.

Подробнее сообщил об этом месторождении Б. М. Порватов, который описал внешние признаки имеющихся там древних карьеров. «Здесь обнаружены старинные работы..., которые с течением времени обвалились, но все-таки и теперь можно видеть две канавы глубиною не менее одной сажени и длиною около десяти (21,30 м) сажен и три такие же канавы по 5 (10,65 м) сажен длины. Старинные работы расположены в разных направлениях, в ямах и выкидах подле них много медной руды»⁵⁶.

Пятое месторождение меди, отмеченное древними горными выработками, находится по р. Хондергей, недалеко от ее впадения в р. Чадан. Здесь на гребне горы обнаружены две ямы глубиной 1,5 (1,07 м) аршина и диаметром около 1 (2,13 м) сажени. Около выработок в выкидах встречаются куски красной медной руды, и боковые породы имеют пятна медной зелени и лазури⁵⁷. «Здесь, — сообщает далее Б. М. Порватов, — имеются мелкие прожилки богатой медной руды, которые тувинцы добывают для своих кустарных поделок»⁵⁸.

Вероятно, немало древних горных выработок также и на южных склонах хребта Западный Танну-Ола. Пока зафиксирова-

⁵² Г. Д. Курочкин. На берегах Улуг-Хема. М., 1955, стр. 83.

⁵³ Е. П. Захаров, Я. И. Сунчугашев. Указ. соч., стр. 276.

⁵⁴ К. И. Иванецкий. Указ. соч., стр. 168.

⁵⁵ С. Р. Минцлов. Памятники древности в Урянхайском крае. ЗВРАО, т. XXIII, 1916, стр. 16.

⁵⁶ К. И. Иванецкий. Указ. соч., стр. 167.

⁵⁷ Там же, стр. 169.

⁵⁸ Б. М. Порватов. Указ. соч., стр. 2.

на только одна выработка на правом берегу р. Юбюр-Унгеша, которая впадает в оз. Убса-Нур. Размеры выработки: 1,5 (3,73 м) сажени глубины и 1 (2,13 м) в диаметре⁵⁹.

О выплавке металла и об орудиях труда исследователи не пишут, а между тем не может быть сомнений в том, что отвалы шлаков и следы плавки должны быть недалеко от древних горных выработок. Только Б. М. Порватов мимоходом заметил, что медные шлаки и штейны встречены по ключу Богдай, который впадает в р. Барлык (правый приток Хемчика)⁶⁰.

* * *

Сведения о древних рудниках бассейна Хемчика нами получены только из письменных источников, главным образом из публикаций и отчетов геологов. Здесь, естественно, отсутствует описание древних вещей, которые позволили бы дать представление о хронологии. Между тем надо полагать, что древние рудники бассейна Хемчика являлись объектом добычи медной руды в эпоху бронзы и железа. Об этом свидетельствуют многочисленные находки в западных районах Тувы курганов уюкской культуры, а также происходящие из них многочисленные бронзовые предметы, являющиеся, безусловно, изделиями местных металлургов⁶¹.

Интересно отметить, что наиболее богатые вторичные медные руды и изредка встречающаяся самородная медь добывались в мизерных масштабах тувинцами еще в начале XX столетия, хотя мало кто помнит сейчас из местного населения о технологии выплавки меди⁶².

Кызыл-торгские горные выработки

Кызыл-торгское рудопроявление расположено по ключу Кызыл-Торг, правому притоку р. Бурен-Хема. Месторождение обнаружено по следам древних выработок в 1953 г. геологом В. Б. Агентовым, а в 1961—1962 гг. М. А. Жуковым⁶³.

В 1962 г. нами в результате раскопок было здесь обследовано несколько древних горных выработок на медь, отвалы медных шлаков и медеплавильная яма.

Древние горные выработки на медь расположены на трех

⁵⁹ К. И. Иванцки й. Указ. соч., стр. 171.

⁶⁰ Б. М. Порватов. Указ. соч., стр. 6—8.

⁶¹ С. И. Вайнштейн. Памятники скифского времени в Западной Туве. «Уч. зап. Тув. НИИЯЛИ», III, 1955, стр. 78.

⁶² Г. Д. Курочкин. За Саянским хребтом (Записки геолога). М., 1956, стр. 107.

⁶³ М. А. Жуков и др. Отчет за 1962 г. Кызыл, Архив Тувинской комплексной геологической экспедиции.

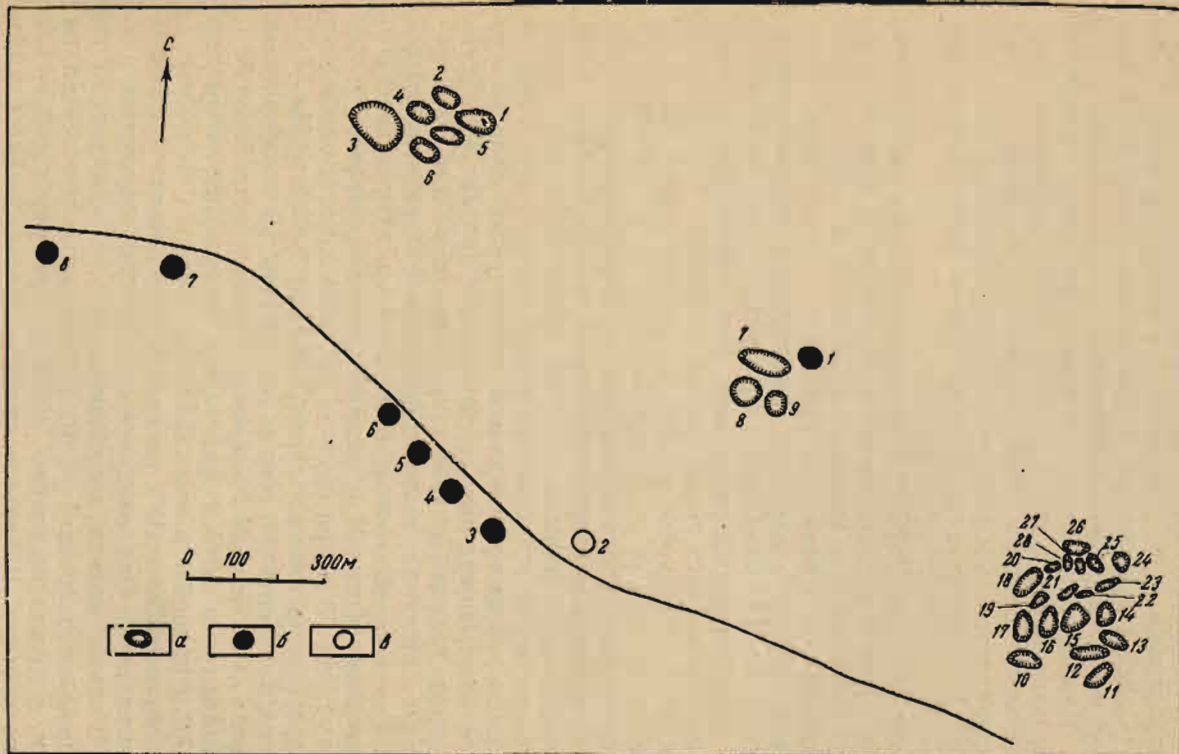


Рис. 26. Схема расположения древних горных выработок и шлаковых отвалов в Кызыл-Торге
 а — древние горные выработки на медь; б — древние медные шлаковые отвалы; а — раскопанный шлаковый отвал (цифры соответствуют номерам древних шлаковых отвалов и горных выработок)

участках к северо-востоку от устья Кызыл-Торга и севернее правого берега названного ключа (рис. 26).

По данным шлихового опробования и полевых наблюдений, минералогический состав рудовмещающей зоны, занятой древними выработками, представляется в следующем виде. Халькопирит (CuFeS_2) встречается редко в виде вкраплений размером 1—4 мм и в основном приурочен к кварцево-карбонатным породам. Находится он в ассоциации с пиритом, малахитом, азуритом, сфалеритом и др. Сфалерит (ZnS) встречается редко в виде вкраплений лишь на участке № 2. Пирит (FeS_2) пользуется значительным распространением. Основная масса его приурочена к гидротермальным измененным кварцевым порфирам.

Малахит ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$) является наиболее часто встречающимся рудным минералом. Отмечается он в виде мономинеральных прожилков в корочках карбонатов и в виде отдельных вкраплений, как результат окисления халькопирита, находится обычно вместе с азуритом, лимонитом и халькопиритом.

Азурит ($2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$) пользуется, как и малахит, наиболее широким распространением. Встречается обычно вместе с малахитом и имеет те же формы выделения⁶⁴. Мы видим, что здесь предметом добычи были вторичные руды — малахит и азурит.

В настоящее время выработки имеют вид воронкообразных ям и продолговатых карьеров, на отвалах которых растут большие листовенницы, а в ямах — густая трава. В отвалах выработок имеются много осколков пустой породы с налетом медной зелени и сини, комки темно-красной, цвета спелой вишни, охры и силикаты меди. Ниже приводится описание древних выработок и разведочных траншей и канав, пройденных по ним.

Первая группа, состоящая из шести выработок, расположена в 7 км к северо-востоку от устья Кызыл-Торга (рис. 26).

Открытая выработка № 1 имеет вид воронкообразного углубления диаметром 10 м при глубине 1,7 м. Мощность окаймляющей насыпи (выкид земли и пустой породы) 2—2,5 м. На отвале с западной и северной сторон растут толстые листовенницы.

Открытая выработка № 2 находится рядом с выработкой № 1, к северо-западу от нее, и имеет вид продолговатой выемки длиной*17,2, шириной 7 м при глубине до 2 м.

Открытая выработка № 3 расположена в западной стороне группы выработок. Она отличается от других большими размерами. Ширина выкида из карьера 3—4 м при высоте на современной поверхности 1—2 м. Длина карьера с севера на юг — 28 м, с запада на восток — 29,5 м при глубине 3,5—4 м в середине карьера. В карьере пройдена разведочная траншея

⁶⁴ М. А. Жуков и др. Указ. соч., стр. 60.

№ 1, ориентированная длинной осью С — Ю. Длина траншеи 21 м, ширина 1—2 м при максимальном углублении в северной половине 5,5 м (рис. 27).

Траншея вскрыла древний карьер до материка, и в профиле четко вырисовывается контур воронкообразной выемки, заполненной обломками пустых пород с угольно-золистыми прослойками, которые залегают на глубине 1,5—3 м. В центре карьера

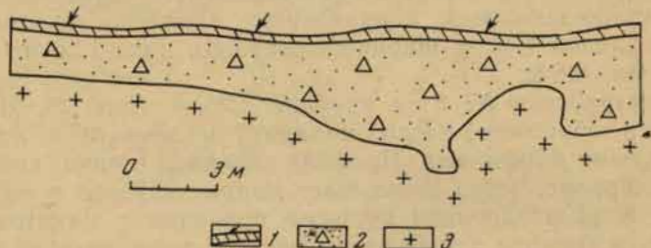


Рис. 27. Западная стенка разведочной траншеи № 1 (разрез; Кызыл-Торг)

1 — дери; 2 — обломки пустых пород; 3 — коренные породы

на глубине 4,8 м пройден штрек, т. е. с карьера положено начало выработки в виде небольшой дудки. Штрек пройден горизонтально в северо-северо-восточном направлении (высота сечения 1,4 м при ширине 0,7 м) и прослеживается до 3 м. Как в заполнении карьера, так и на поверхности отвала содержатся мелкие и большие обломки пустой породы (камни величиной до 15—20 см в поперечнике) с налетами медной зелени. На глубине 3 м найдены трубчатая кость и мелкие обломки ребра, вероятно, овцы, окрашенные слабым малахитовым цветом.

Древняя выработка разработана посредством применения огневого способа. Об этом свидетельствуют остатки древесного угля и золы.

Открытая выработка № 4 находится между выработками № 2 и 3. Длина ее 7,5, ширина 4,5 м при глубине 0,9 м.

С юго-восточной стороны к выработке № 4 примыкает выработка № 5 длиной — 5 м, шириной 2,6 м и глубиной 0,7 м.

Открытая выработка № 6 расположена с юго-западной стороны от выработки № 5. Она имеет вид неглубокого продолговато-овального углубления. Длина ее — 7 м, ширина — 5 м, глубина — 0,3 м от современной поверхности почвы.

К юго-востоку от первой группы выработок в 60—70 м расположена вторая группа, состоящая из трех выработок (№ 7, 8 и 9).

Выработка № 7 (длина — 25 м, ширина — 12 м и глубина 1,5—2 м) исследована разведочной траншеей № 2 (рис. 28, а)

длиной 12 м, шириной 2 м при наибольшем углублении в северной половине — 6 м. Траншея докопана до коренных пород и выявила профиль выработки. Здесь карьер заполнен мелкими обломками пустой породы с налетами медной зелени и угольно-зольными пятнами.

Западные и северные борта траншей оконтурили разрез карьера, переходящего на глубине 2 м в мощное щелевидное углубление. На глубине 6 м от современной поверхности в северо-северо-западном направлении пройден горизонтальный штрек длиной 1,65 м, шириной лежащего бока 1,25 м при высоте сечения 0,6 м.

В выработке № 8 на глубине 5,25 м (рис. 28, б) на дне траншеи обнажены следы малахита и азурита в контакте с кварцевыми порфирами. Профиль западной стенки, как это видно на чертеже, четко показывает выемку карьера в его средней части. Карьер заполнен пустыми породами с налетом медной зелени, встречены также следы золы и древесного угля. Вещей в раскопе не найдено.

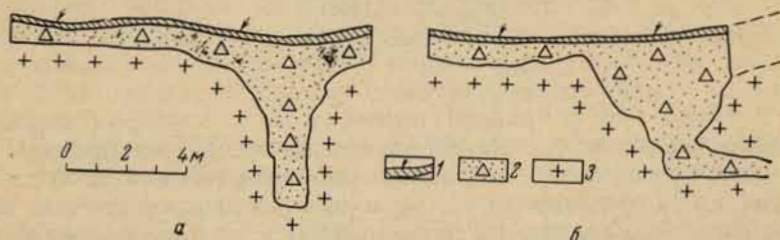


Рис. 28. Западные стенки разведочных траншей № 2, а и № 3, б (разрезы)

1 — дери; 2 — обломки пустых пород; 3 — коренные породы

Третья группа древних выработок находится в 600 м к юго-востоку от второй группы. Здесь зафиксировано 18 выработок с бугристыми отвалами по краям. На северо-западной выработке № 18, имеющей вид глубокого карьера (длина около 20 м, ширина 10 м, глубина 2,5—3 м), для исследования геологической структуры и выяснения формы и глубины древней выработки был пройден разведочный шурф размером 1 × 1,20 м. Разведочный шурф сел на глубине 1,5—2 м на сечение древней штольни.

Раскоп (расчистка штольни) доведен до коренных пород, где штольня завершается древним забоем, и в результате этого оказалась выясненной вся сложная система выработки № 18. Она представлена тремя ярусами, или горизонтами (№ I, II и III), соединенными между собой ходами сообщения. Описание горизонтов дается сверху вниз.

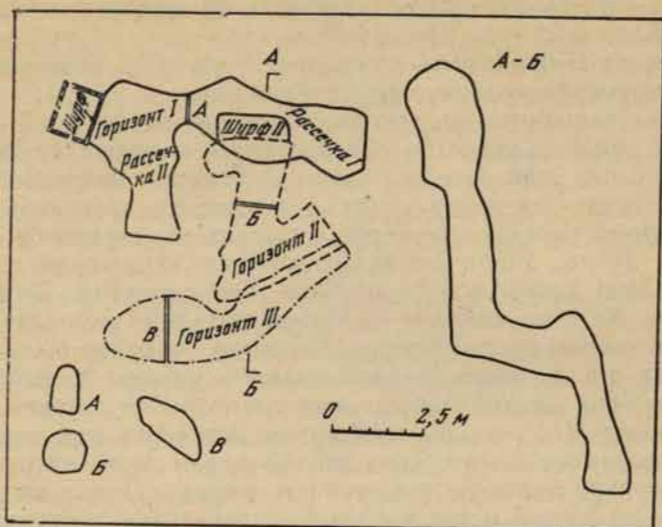


Рис. 29. Древняя трехгоризонтная выработка № 18
Кызыл-Торга

А — сечение I горизонта; Б — сечение II горизонта; В — сечение III горизонта

Горизонт I (рис. 29). Как было уже сказано, разведочный шурф на глубине 1,5—2 м «сел» на сечение древней штольни, которая имела две длинные горизонтальные рассечки. Рассечка № 1 ориентирована на 108—110° и соединена с рассечкой № 2 узким проходом, верх которого имеет сводообразную форму. Его высота 1,25 м, ширина у основания сечения 0,75 м. Наибольшее расширение сечения в рассечке — 1,9 м при максимальной высоте 1,6 м.

Рассечка № 2 ориентирована на юго-запад 205°. Наибольшее расширение рассечки около 2,4 м при высоте 1,4—1,56 м. На боковых стенках выработки местами видны слабые следы зеленого малахитового цвета. Здесь же при разработке земляного заполнения выработки были найдены скорлупки кедровых орехов.

Горизонт II. При зачистке нижней части горизонта I выявилось сечение шахты, идущей почти вертикально вниз. Над сечением шахты был заложен шурф № 2 (рис. 29). После выемки земляного заполнения шахта имеет высоту (вертикальный спуск) 4,15 м при среднем сечении 1,1 м и соединяется со вторым горизонтом, т. е. переходит в горизонтальную штольню. В середине штольни (хода сообщения) оставлен круглый в сечении проход диаметром 1,1 м. Аналогичные сводчатые формы

сечения, как мы сообщали, отмечены на древних выработках в Хову-Аксы и на горе Бош-Даг⁶⁵.

Горизонт II пройден по кварцевым порфирам, которые в контакте содержали медную окисленную жилу.

Стенки выработки и шахты закопчены от дыма. В самой штольне найдены астрагал и ребро овцы, а также мелкие куски древесного угля и золы. Здесь же дважды найдены на боковых стенках огарки от лучин, освещавших древнюю штольню во время работы. Размеры оставшихся огарков от осветительных лучин: длина около 30, ширина 15 мм при толщине 2 мм. Один конец всегда обуглен. От горизонта II отходит рассечка № 3 по азимуту северо-восток 80°, которая заполнена обломками пустой породы. Вероятно, рассечка была заполнена еще тогда, когда разрабатывался нижний горизонт III, так как вынос пустой породы был слишком трудоемким.

Горизонт III (рис. 29) пройден на 3 м ниже горизонта II и ориентирован на северо-запад 285°. В целом горизонт представляет довольно большую щелевидную выемку. Длина выработки 7 м, высота южной боковой стенки, переходящей в кровлю, 5 м. Горизонт III завершается в северо-западном углу древним забоем. Северо-западная половина выработки расположена наклонно, с падением на юг 35°. На северной стенке горизонта III, состоящей из цементированного щебня и красноватой глины, хорошо сохранились следы царапин и выбоин от кайл или других добывающих орудий на площади 0,72 м². Об этом свидетельствуют следующие данные обмера следов орудий: 1) бороздка, имеющая в сечении форму трапеции глубиной 10 мм, шириной по верхнему краю 13 мм и по нижнему — 7 мм; 2) отпечаток на мягкой глинистой породе, выбитый округлым и тупым концом орудия. Такие следы оставляли только орудия типа роговых кирок, часто находимые в древних выработках Тувы. Размеры выбоины: глубина 15 мм, диаметр по верхнему краю 20 мм.

В дополнение к сказанному можно привести еще один пример, свидетельствующий о применении рудокопами металлических, возможно даже железных горных орудий. При проходке шурфа № 6 рабочие на глубине 8 м от дневной поверхности в древнем отвале нашли обломок деревянной рукоятки, той ее части, которая входила, судя по форме и следам на ней, в металлическую овальную втулку. Один конец рукоятки исцерблен от ударов, а другой конец носит следы излома. Размеры этого конца: 50×35 мм при толщине 22 мм⁶⁶.

⁶⁵ Я. И. Сунчугашев. Древние горные выработки в Хову-Аксы, стр. 231; Е. П. Захаров, Я. И. Сунчугашев. Указ. соч., стр. 277.

⁶⁶ Описание представлено нам геологом Ю. И. Быковым. Рукоятка им утрачена.

В третьей группе древних выработок пройдена разведочная траншея № 4, заложенная в выработке № 16 (длина последней — 16 м, ширина — 6,5 м, глубина — 2,5—3 м). Размеры траншеи: длина — 10,5 м, ширина — 2,5 м при максимальном углублении в северной половине до 5 м. Весь карьер заполнен, как и предыдущие, обломками пустой породы с налетами медной зелени и сини. В разрезе траншеи везде и всюду вкраплены кусочки древесного угля и следы золы. В целом карьер имел первоначально воронкообразную выемку, которая на глубине 5 м переходит в выработку типа штольни.

Добытая руда выплавлялась здесь же рядом на левом и правом берегах ключа Кызыл-Торг (рис. 26).

Геологопоисковые исследования, проведенные в течение 1961—1962 гг., показали, что Кызыл-торгское меднорудное проявление промышленного значения в современном понимании не имеет, и богатые окисленные медные руды, залегающие на глубине до 14—15 м, полностью выбраны древними рудокопами.

Древние горные выработки Кызыл-Торга датируются инвентарем, происходящим из древнего отвала медных шлаков, расположенного здесь же, на правом берегу Кызыл-Торга и раскопанного нами в 1962 г.⁶⁷ Наряду с многочисленными глиняными формами для литья бронзовых предметов здесь найдены обломки глиняных сосудов трех типов: 1) обломок баночного сосуда желто-серого цвета, с рассеченным наlepным валиком под горлом, 2) фрагмент толстостенного сосуда темно-серого цвета с двумя параллельными наlepными валиками по венчику и 3) фрагмент венчика небольшого чашевидного сосуда (рис. 30).

Эти типы сосудов характерны для уюкской культуры Тувы и хронологически относятся к ее позднему этапу (V—III вв. до н. э.)⁶⁸

Принадлежность указанных памятников к позднему этапу уюкской культуры подтверждается также отсутствием в выработках каменных горных орудий. Вероятно, древние рудокопы стали пользоваться в основном металлическими (бронзовыми и железными) ломами и кайлами. Об этом же свидетельствуют описанные выше наши наблюдения в древней штольне № 18.

* * *

Надежным критерием для датировки древних выработок является, как и при изучении других археологических памятников, найденная в них керамика — наиболее массовый и часто встре-

⁶⁷ Я. И. Сунчугашев. Памятники горного дела и металлургии позднего этапа уюкской культуры, СА, 1964, № 3, стр. 306.

⁶⁸ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы, стр. 77.



Рис. 30. Керамика из медеплавильни Кызыл-Торг

чающийся материал, а также орудия горного дела. Так, по керамике и формам орудий горного дела были определены даты металлургических центров эпохи бронзы Казахстана⁶⁹, Средней Азии⁷⁰, Урала⁷¹ и Кавказа⁷². Не являются исключением в этом отношении также древние выработки Тувы.

При хронологической оценке древних медных рудников Тувы следует учесть, что различные типы горных выработок (карьеры, штольни, шахты) не могут иметь решающего значения, так как следы более ранней добычи стерты последующей эксплуатацией рудников⁷³. Например, в условиях древних медных рудников Хову-Аксы невозможно установить, какие типы выработок относятся к эпохе бронзы или к уюкской культуре⁷⁴. Однако при этом следует заметить, что открытые выработки типа карьеров, вероятно, относительно древнее, чем штольни и шахты, так как древние рудокопы добывали в первую очередь поверхностные руды. «Поверхностные выходы медной и оловянной руды, экс-

⁶⁹ С. С. Черников. Указ. соч., стр. 65—70; К. А. Акишев. Эпоха бронзы Центрального Казахстана. Л., 1953, стр. 13. Автореф. канд. дисс.

⁷⁰ Б. А. Литвинский, А. П. Окладников, В. А. Ранов. Древности Кайрак-Кумов (древнейшая история Северного Таджикистана). Душанбе, 1962, стр. 173.

⁷¹ Б. Г. Тихонов. Металлические изделия эпохи бронзы. МИА, № 90, 1960, стр. 14.

⁷² А. А. Иессен. К вопросу о древнейшей металлургии меди на Кавказе. ИГАИМК, вып. 120, 1935, стр. 67.

⁷³ Древние горные выработки типа шахт и штолен встречаются еще со времени добычи кремня в эпоху неолита (Н. Н. Гурина, Г. М. Ковнурко. Шахты по добыче кремния в Западной Белоруссии. СА, 1964, № 2, стр. 3—12; J. A n d g e e. Bergbau in der Vorzeit. Leipzig, 1922).

⁷⁴ Древние медные рудники Хову-Аксы эксплуатировались, по вещественным данным, с эпохи бронзы (XII—VIII вв. до н. э.) до конца (III в. до н. э.) уюкской культуры.

плуатировавшие в самом начале развития металлургии, не могли удовлетворить возрастающую потребность в металле, и человек переходит к добыче руды — из-под земли, закладывая шахты и штольни»⁷⁵.

Рассмотренные нами древние выработки Тувы, бесспорно, являются разновременными. Об этом свидетельствуют, как мы уже видели, находки керамики и других предметов в древних рудниках районов Хову-Аксы, Кызыл-Торга и бассейна р. Хемчика.

Выработки раннего этапа эпохи бронзы в Туве пока неизвестны. Можно лишь предположить, что племена, населявшие Туву в афанасьевскую эпоху, добывали медную руду и самородную медь. Выработки того времени, вероятно, не сохранились, так как они могли быть незначительными по размерам и разработаны более поздними выработками. По поводу ранних выработок С. С. Черников справедливо писал: «Установить нижнюю хронологическую границу горных работ не представляется возможным. Никаких предметов, которые можно было бы отнести к ранней бронзе (афанасьевскому этапу), встречено не было. Однако это вовсе не значит, что металлы (во всяком случае медь) в ту эпоху здесь не добывались. Те выработки, которые мы изучаем сейчас, являются результатом работы людей в течение многих сотен лет, конечным результатом деятельности древних рудокопов»⁷⁶.

Косвенным свидетельством о горнорудной деятельности племен раннего этапа бронзы Тувы является также находка в Туве каменной «колотушки» афанасьевского типа⁷⁷. Как известно, такие «колотушки» распространены в Хакасско-Минусинской котловине, на Алтае, в Казахстане и в катакомбных погребениях юго-востока Европейской части СССР⁷⁸.

О ранней дате некоторых горных выработок на медь на Алтае, в соседней с Тувой области, свидетельствует интересная коллекция орудий горного дела (каменные колотушки, кайло, пест, бычьи сработанные рога, остатки маральего рога, ремешки, деревянная палка), собранная геологом И. М. Петровым в древнейшей выработке на г. Безымянной, недалеко от пос. Чечулиха Горно-Алтайской области⁷⁹. Кроме того, в состав коллекции входит диоритовый просверленный топор. Л. Р. Кызласов, опубликовавший эту коллекцию, на основе многочисленных фактов пришел к выводу, что древняя выработка на г. Безымян-

⁷⁵ В. И. Равдоникас. История первобытного общества, ч. II. М.—Л., 1947, стр. 293.

⁷⁶ С. С. Черников. Указ. соч., стр. 66.

⁷⁷ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы, стр. 74, табл. I, рис. 16.

⁷⁸ С. В. Киселев. Указ. соч., стр. 27.

⁷⁹ Архив ИА АН СССР, № 611, л. 44; коллекция хранится в музее ТГУ, № 6745.

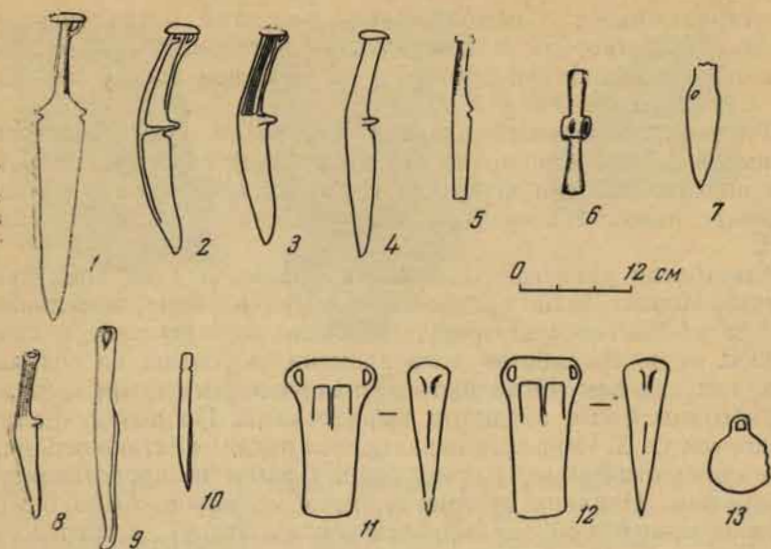


Рис. 31. Медно-бронзовые изделия эпохи бронзы и уюкской культуры, подвергнутые анализу (1—13)

ной и найденные там орудия горного дела относятся к III—II тысячелетиям до нашей эры⁸⁰.

Еще Э. И. Эйхвальд, описывая алтайские просверленные диоритовые топоры, заметил: «Хотя местность их нахождения точно неизвестна, но, по-видимому, они происходят из древних копей, а не из могил или курганов»⁸¹.

Добыча медной руды в Туве получает значительное развитие на позднем этапе эпохи бронзы (XII—VIII вв. до н. э.), т. е. в карасукское время. Об этом свидетельствуют случайные находки в Туве бронзовых мечей и ножей карасукского типа (рис. 31, 3, 4). Предметы, изображенные на рис. 31, хранятся в Кызыльском музее.

Древние рудокопы в это время добывали руду не только из поверхностных выходов, но и из подземных горизонтальных выработок типа штолен. Вероятно, значительное количество выработок Южного участка в Хову-Аксы относится, судя по найденному там погребению, к карасукскому времени⁸². Предметы орудия и украшения этого времени делались уже исключительно из бронзы. С. В. Киселев указывал, что: «Металл в карасук-

⁸⁰ Л. Р. Кызласов. Древнейшие орудия горного дела на Алтае. Сб. «Новое в советской археологии». М., 1965.

⁸¹ Э. И. Эйхвальд. О чудских копиях. СПб., 1856, стр. 13, табл. II и III, 1 и 2.

⁸² Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы, стр. 74.

ское время в Минусинской котловине уже во многом заменил камень. Все основные орудия — ножи, топоры-кельты, копья, кинжалы, клевцы, серпы — делались из бронзы»⁸³.

Преобладающее большинство древних выработок относится к уюкскому времени (VII—III вв. до н. э.)⁸⁴. Некоторые выработки того времени отличаются большими размерами (р. Чирга-кы, Кызыл-Торг, Бош-Даг), хотя они пройдены только по окисленным рудам.

О массовости добычи меди свидетельствуют также многочисленные остатки древних медеплавильных в виде задрерованных округлых плоских отвалов медных шлаков (Хову-Аксы, Он-Кажаа, р. Барлык, Кызыл-Торг и др.). Нельзя не отметить также возросший опыт древних рудокопов в поиске медных месторождений. Например, в V—III вв. до н. э. было зафиксировано, где и как искать медные руды: «Если на поверхности имеется магнитный железняк, то ниже должна быть медь; если на горе имеется камень, идущий на надгробные плиты, то в самой горе должны быть свинец, олово, красная медь»⁸⁵.

Уже в V—III вв. до н. э. знали рудокопы, кроме геологических предпосылок, и другие внешние поисковые признаки и приметы: часто деревья в местах выходов руд недоразвиты, низки, суковаты и гнилы. «Признаком служила и трава, которая над рудными залежами была мельче, бледнее, а роса и иней на ней высыхали быстрее, чем в других местах»⁸⁶. Найдя подходящие места по внешним приметам, затем приступали к более детальной разведке и разработке месторождения путем заложения канав и закопушек.

⁸³ С. В. Киселев. Указ. соч., стр. 162.

⁸⁴ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы, стр. 75.

⁸⁵ Фань-Вэнь-лань. Древняя история Китая. М., 1958, стр. 217.

⁸⁶ А. Л. Кузин. История открытий рудных месторождений в России. М., 1961, стр. 277.

ТЕХНИКА ПРОХОДКИ ДРЕВНИХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

На примере многочисленных выработок в древних рудниках Тувы мы видим, что в основном выработки подразделяются на три типа: карьеры, штольни и вертикальные выработки типа шахты. Типология горных выработок была установлена еще П. С. Палласом на примере древних медных рудников Урала: «...на всех богатых рудю местах при Уральском горном хребте находятся такие старинные от неизвестного весьма прилежно горную работу производившего народа происшедшие и нарочито глубоко вырытые шахты, штольни и шурфы, да по сим же старинным следам, которые известны под именем старых или чудских копей, найдены самые лучшие нынешние рудники в Оренбургской губернии»¹. Подобные типы выработок зафиксированы и среди древних оловянных выработок на Западном Алтае С. С. Черниковым².

Формы или типы выработок прежде всего зависели при проходке от формы залегания рудного тела. «Древние рудокопы старались выбрать по возможности только рудное тело, часто даже не всю жилу, а только обогащенную ее часть»³. Следовательно, в зависимости от конфигурации рудных тел выработки принимали ту или иную форму.

Рассмотрим технику проходки выработок по типам.

Проходка открытых карьеров

Открытые выработки типа карьеров являются наиболее распространенными и многочисленными. Все карьеры, как уже было сказано, пройдены на месте обнажений окисленных медных руд. Для иллюстрации техники проходки покажем две выработки, где лучше прослежена их стратиграфия в отвалах.

¹ П. С. Паллас. Путешествие по разным провинциям Российского государства, ч. II, кн. II. СПб., 1786, стр. 133.

² С. С. Черников. Древняя металлургия и горное дело Западного Алтая. Алма-Ата, 1949, стр. 39—41.

³ Там же, стр. 47.

Открытая выработка № 2 (участок Промежуточный) пройдена, как и все выработки, посредством применения огневого метода (рис. 12, А). Об этом свидетельствует ясно выраженный слой золы мощностью около 5 см и древесного угля в отвале. Под зольным слоем и над ним залегают толстые пласты отвала, состоящие из обломков пустых пород с налетами медной зелени.

Открытая выработка № 15а (рис. 12, Б) (участок Средний) пройдена также огневом методом. В отвале много золы и древесного угля. Здесь интересно отметить наличие в отвале черного гумусного слоя с золой мощностью 4—5 см на всю длину карьера (6 м). Очевидно, что этот слой земли в отвале образовался в результате выкида верхнего дернового слоя из соседней выработки, а затем, после разработки коренных пород, и он оказался под слоем пустых пород. Пример указанных карьеров, а также другие наши наблюдения позволяют представить процесс проходки открытых карьеров следующим образом:

1) Место с признаками выхода рудных тел сначала очищалось от дернового слоя роговыми кирками и деревянными лопатами, а затем над ним складывался мощный костер (топливо: лиственница, береза). Причем на больших рудопроявлениях, как, например, на Западном и Промежуточном участках, возможно, костры над рудными телами закладывались одновременно в нескольких местах.

2) После того как сгорали дрова, карьер очищался от еще горящих углей и золы. Об этом свидетельствуют слои золы и куски древесного угля во всех отвалах. Только после этой операции обливали карьер водой, для того чтобы образовались трещины в коренных породах, облегчающих отбойку руды.

3) В образовавшиеся трещины ударами каменных молотов древние рудокопы забивали деревянные или роговые клинья. Отбитые куски руды размельчались каменными молотами и рудодробилками. Мелкие куски породы, вероятно, отбивались роговыми кирками, каменными мотыгами и кайлами и выбрасывались в отвал деревянными лопатами.

4) Богатые руды отбирали здесь же в карьере и складывали в кожаные сумки-тулунки или деревянные корыта.

Стенки карьеров делались по возможности пологими или ступенчатыми для облегчения подъема руды наверх и пустых пород в отвал (Шемуш-Даг, канава № 2, рис. 25, II). На глубоких карьерах Кызыл-Торга, вероятно, для спуска и подъема рудокопов использовались деревянные сходни.

Очевидно, операция «пожога» в карьерах повторялась несколько раз, так как нижележащие породы разрушались таким же способом. Об этом свидетельствуют указанные зольные слои в отвалах, отложившиеся после каждого «пожога». Огневой способ добычи руды значительно облегчал слишком трудоемкую

работу древних рудокопов и позволял добывать руду в больших масштабах, чтобы удовлетворить нужды древних племен в металлических изделиях. Когда же было сделано это важнейшее техническое изобретение в истории горной техники? А. А. Зворыкин считает, что «огневые разработки медных руд могли получить применение лишь в более поздний период, в условиях, когда человек уже научился выплавлять медь из сульфидных руд и отказался от селективной выемки только кислородных и углекислых руд»⁴.

Вряд ли начало применения огневого способа в горном деле связано только с добычей сульфидных первичных руд. В Туве, например, как уже было сказано, повсеместно добывалась вторичная руда и здесь везде применялся огневой метод проходки. Этот метод, вероятно, был известен еще в афанасьевское время⁵, а в последующие — андроновскую⁶ и карасукскую⁷ эпохи — он применялся повсеместно.

Проходка штолен

Сравнительно хорошей сохранностью горизонтальные подземные выработки Тувы обязаны прежде всего превосходному горнопроходческому искусству древних рудокопов. Для древних штолен (Южный участок, штольня № 1; Бош-Даг, штольня № 5; Средний участок, штольня № 15) характерно наличие рабочей площадки в устье размерами от 0,5 до 2,5 м в диаметре. Площадки, вероятно, служили местом обогащения добытой руды и отдыха рудокопов. Аналогичные площадки-уступы зафиксированы и в древних оловянных рудниках Западного Алтая⁸.

Процесс проходки штольни происходил, очевидно, в следующей последовательности:

1) На обнажении рудного тела разводился костер, достаточный для нагревания коренных пород, чтобы по образовавшимся трещинам отбивать руду и вмещающие породы. В условиях Тувы метод «пожога» мог быть применен только в начале разработки штолен.

2) На глубине трех и более метров от устья штольни, согласно форме залегания рудных тел, проходились штреки в разных направлениях (Южный участок, штольни № 1 и 2). При

⁴ А. А. Зворыкин. История горной техники. М., 1947, стр. 12.

⁵ С. В. Киселев. Древняя история Южной Сибири. М., 1951.

⁶ С. С. Черников. Восточный Казахстан в эпоху бронзы. МИА, № 88, 1960, стр. 122, 123.

⁷ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы. «Вестник МГУ», ист.-филол. серия, 1958, № 4, стр. 74, 75.

⁸ С. С. Черников. Древняя металлургия и горное дело Западного Алтая, стр. 19.

дальнейшей проходке выработанные штреки заполнялись обломками пустых пород. Сечение штреков расширялось лишь в такой мере, чтобы можно было проникнуть одному рудокопу. Экономия сил и средств заставляла мириться с теснотой и неудобствами в выработках⁹.

3) Добытая руда выносилась наверх в кожаных сумках, вероятно, волоком, так как сечение штольни позволяло лишь передвижение горняков ползком или, в лучшем случае, на четвереньках.

4) Сортировка и дробление руды производились на площадках, расположенных в устье штольни.

5) В процессе продвижения вглубь по жиле древний рудокоп тщательно полировал подошву, бока и кровлю штольни абразивными породами. Кровля и стенки по возможности сообразовались в виде свода. Признаки полировки стенок выработок отмечены также С. С. Черниковым в Баймурзе¹⁰.

Здесь необходимо заметить, что в лучшем виде сохранились лишь те штольни, которые имеют низкое сводообразное сечение. Сводообразное сечение выработок, очевидно, найдено древними рудокопами опытным путем. Оно требует знания закономерностей давления горных пород на сечение выработки.

О сущности давления горных пород на выработки, в частности и на сводчатое сечение, М. М. Протоdjяконов писал: «... когда выработка проведена, около нее в породах происходит перегруппировка существовавших до того напряжений. Над выработкой само собою образуется естественный свод, принимающий на себя все давление вышележащих толщ, так что эти последние на крепь уже не дают»¹¹.

Понятие прочности арочных и сводообразных сечений выработок, надо полагать, было достигнуто древними рудокопами в практике горного дела в течение многих столетий. Интересно отметить, что уже в III—II тысячелетиях до н. э. арки и своды применялись не только в горном деле, но и в архитектуре¹². Среди древних штолен встречаются также штольни, имеющие в устье вид пещерной выемки, которая образовалась в результате самообрушения вышележащих пород (Бош-Даг, выработка № 5, рис. 20). Установить первоначальные размеры таких выработок не всегда удается, так как вскоре после проходки выработки в кровле ее образуются заколы, отслоение, затем вывалы, и кровля выработки естественно приобретает

⁹ Там же, стр. 45.

¹⁰ С. С. Черников. Древняя металлургия и горное дело Западного Алтая, стр. 24.

¹¹ М. М. Протоdjяконов. Давление горных пород и рудничное крепление, ч. I. М., 1930, стр. 7.

¹² Г. А. Пугаченкова. Пути развития архитектуры Южного Туркменистана поры рабовладения и феодализма. М., 1958, стр. 14.

сводообразную форму¹³, но уже в гораздо больших размерах, чем у тех выработок, которые пройдены древними рудокопами сводообразным сечением. Причиной нарушения кровли выработки наряду с геологическими факторами является также первоначальная форма заложения сечения штольни, т. е. то, насколько она отвечала или соответствовала требованиям свода.

Следовательно, при изучении древних штолен необходимо отличать своды, сделанные руками древних рудокопов (низкие симметричные), от сводов естественного образования (высокие пещерообразные).

Проходка шахт

Вертикальные выработки типа шахт встречаются на участках Промежуточном, Среднем и Бош-Даг (рис. 8, 9). Все они разработаны с помощью огневого метода. Если открытые карьеры и штольни закладывались непосредственно на обнажениях рудного тела, то выработки типа шахты закладывались для пересечения рудного тела на значительной глубине. В этом отношении интересно отметить выработку типа шахты, расположенную на Западном участке, которая была заложена в узле пересечений двух рудных тел. Одно рудное тело представлено кальцитом с медной зеленью и эритрином, а второе — разобщенными линзами (мощностью 1,5 м) кальцита с медной зеленью. В узле их сосредоточения содержались более богатые медные руды, куда и была заложена вертикальная выработка¹⁴.

Древние рудокопы хорошо знали структуру рудных тел. Мастерство и геологические знания древних рудокопов подтверждаются и на примере древних медных рудников Закавказья. «Одна из таких выработок, — писал А. А. Иессен, — пересекла несколько прожилков медной зелени и сини и имела вид шахты глубиной 60 м»¹⁵. При проходке шахт, по свидетельству исследователей истории горной техники, стволы шахт имели либо узкие и извилистые ходы¹⁶, либо круглое сечение; последнее лучше гарантировало от деформации стен выработки¹⁷.

Весьма четко прослежена форма древней выработки типа шахты на Темирских медных месторождениях в соседней Хакасии. М. С. Баклаков писал, что «они (древние шахты. — Я. С.) имеют круглое сечение с диаметром около одного метра и идут

¹³ И. П. Заболоцкий, М. И. Полонский. Горнорудное дело. М., 1960, стр. 27, 28.

¹⁴ Е. П. Захаров, Я. И. Сунчугашев. Древние горные работы на медь в Хову-Аксы. «Уч. зап. ТНИИЯЛИ», X, 1963, стр. 278, рис. 8.

¹⁵ А. А. Иессен. К вопросу о древнейшей металлургии меди на Кавказе. «Известия ГАИМК», вып. 120, 1935, стр. 56, 63.

¹⁶ Там же, стр. 59.

¹⁷ А. А. Зворыкин. Указ. соч., стр. 8.

вниз по спиральной линии на глубину 25—30 м, как это показывают современные подземные работы. С точки зрения техники безопасности такой вид горных работ является наиболее обеспеченным от всяких отвалов стенок, и прежде чем прийти к нему, чудские горняки, наверное, немало претерпели неприятностей от обрушения»¹⁸.

Из сказанного видно, что выработки типа шахт проходились не только для добычи крутопадающих рудных тел, но также и для пересечения горизонтальных рудных напластований, находящихся одно над другим. Заслуживает быть отмеченным и то, что древние шахты закладывались и для вентиляционных целей. Об этом свидетельствуют подземные выработки, имеющие по два выхода для естественной тяги воздуха¹⁹. О естественной вентиляции рудников М. В. Ломоносов писал: «Рудник, состоящий из двух шахтов, соединенных внизу потаенною штольною, представляет точно согнутые трубки, кои употребляются в физике для доказательств равновесия жидких тел; того ради жидкие тела, вливающиеся в подобные рудники, тем же гидростатическим законам повиноваться должны»²⁰. При проходке выработок, имеющих одновременно системы шахт и штолен, необходимо было правильно решить маркшейдерские задачи.

Выдающийся немецкий ученый XVI в. Георгий Агрикола в своей книге «О горном деле и металлургии» довольно подробно описал способы решения маркшейдерских задач. Например, требовалось определить, на какое расстояние следует продолжить проходку штольни для сбойки с шахтным стволом, или, наоборот, насколько углубить шахтный ствол для сбойки со штольней, а также если ни ствол, ни штольня полностью еще не пройдены, оставшееся расстояние до их сбойки. Измерение и решение этих задач производились путем применения сложной системы треугольников, не утратившей интереса и в наше время²¹.

Задачи, связанные с измерением рудников и отдельных участков, решались еще в глубокой древности. В Египте, например, уже в XVI—XIV в. до н. э. умели изображать на плоскости горные работы в уменьшенном масштабе²².

¹⁸ М. С. Баклаков. Древние горные выработки на Темирских медных месторождениях. «За индустриализацию Советского Востока», 1932, № 2, стр. 192.

¹⁹ С. С. Черников. Древняя металлургия и горное дело Западного Алтая, стр. 44; А. А. Кузин. Некоторые сведения о местах и способах разработки рудных месторождений в зарубежных странах до XVI в. Сб. «К истории открытия и изучения месторождений полезных ископаемых». М., 1963, стр. 82.

²⁰ М. В. Ломоносов. Полн. собр. соч., т. V. М.—Л., 1954, стр. 522.

²¹ С. В. Шухардин. Георгий Агрикола. М., 1955, стр. 122—124.

²² Там же, стр. 119.

Таким образом, древнейший маркшейдерский опыт в проходке рудников привел позже к точному знанию геологической структуры руд и составлению схематических горизонтальных планов рудников²³.

В исследованных штольнях Тувы ни разу не было встречено целых остатков деревянных крепей, как это было зафиксировано в древних медных выработках Забайкалья²⁴, Алтая²⁵, Казахстана²⁶ и Урала²⁷.

В штольнях, судя по незначительным остаткам древесного тлена, вероятно, для удержания провисающих частей кровли применялись деревянные подпорки (Южный участок, штольня № 2; Кызыл-Торг, выработка № 18). Для безопасности рудокопа иногда оставлялись целики (Бош-Даг, выработка № 6, рис. 19).

Несмотря на указанные способы техники безопасности, в древних штольнях и шахтах было очень много случаев гибели рудокопов от обвала горных пород. В большинстве случаев при погибших рудокопах в древних выработках находили добывающие орудия, каменные молоты или кожаные сумки с рудой. Так, в 1774 г. на Урале в медном руднике № 45 были найдены человеческие кости, четыре кожаные сумки и два медных ломика²⁸. В Белоусовском медном руднике на Алтае был найден человеческий скелет с кожаной сумкой²⁹. В 1953 г. на древнем абазинском медном руднике в Хакасии в древней выработке были обнаружены череп человека и каменный молот³⁰. Раздавленный скелет рудокопа с каменным молотом найден автором в древней штольне в Хову-Аксы (рис. 5, 2)³¹.

Иногда древние рудокопы гибли даже при проходке открытых карьеров, где меньше всего можно было ожидать случаев обвала³².

²³ М. А. Бубнова. Добыча серебро-свинцовых руд в Шельджи в IX—XII вв. Сб. «Археологические памятники Таласской долины». Фрунзе, 1963, стр. 237, рис. 8.

²⁴ Л. П. Левитский. О древних рудниках. М.—Л., 1941, стр. 11.

²⁵ Н. Лавров. О древнейшем горном производстве в горах Колываново-кресенского горного округа, в горах горного Нерчинского округа, на Урале и в Екатеринославской губернии. «Записки С.-Петербургского минералогического общества», серия 2, ч. 9. СПб., 1874, стр. 124.

²⁶ С. С. Черников. Древняя металлургия и горное дело Западного Алтая, стр. 43.

²⁷ Е. М. Берс. Археологические памятники г. Свердловска и его окрестностей. Свердловск, 1954, стр. 14.

²⁸ Б. Г. Тихонов. Металлические изделия эпохи бронзы. МИА, № 90, 1960, стр. 14.

²⁹ Э. И. Эйхвальд. О чудских копиях. СПб., 1856, стр. 138, 139.

³⁰ Ю. С. Гришин. Производство в тагарскую эпоху. МИА, № 90, 1960, стр. 138.

³¹ Я. И. Сунчугашев. Древние горные выработки в Хову-Аксы. «Уч. зап. ТНИИЯЛИ», IX, 1961, стр. 231.

³² А. Н. Липский, исследовавший в 1952 г. древние медные выработки по

Орудия горного дела

В древних медных рудниках Тувы, как и в других древних металлургических центрах, при производстве горных работ древними рудокопами применялись орудия, изготовленные из камня, кости и дерева.

Каменные орудия изготовлены из окатанных галек (диабаз, диорит и габбро), и их набор состоит из молотов, кайл, мотыг, рудотерок, колотушек, пестов. Очевидно, при изготовлении орудий учитывалось их функциональное назначение.

Материал, годный для изготовления горных орудий, соби-рался на аллювиальных отложениях рек, расположенных вбли-зи Хову-Аксы на р. Элегесте³³.

Молоты (рис. 6)³⁴. В древних рудниках Хову-Аксы най-дены семь молотов, изготовленных из окатанных галек (диа-баз, порфирит, плагиоклаз). Из них четыре молота весом до 7 и 10 кг (рис. 6, 1, 3, 10, 12). Аналогичные орудия найдены в 1952 г. в древних медных рудниках Хараджувского и Бут-рахтинского месторождений в Хакасской автономной области (рис. 6, 2, 4, 7, 8, 9)³⁵.

Такие каменные молоты известны также из медных, оловян-ных и золотых рудников эпохи бронзы и раннего железного века Алтая³⁶, Казахстана и Урала³⁷.

Тяжелые молоты, вероятно, предназначались для забивания деревянных клиньев и отбивания руды в забое, а легкие мо-лоты могли быть использованы уже в дроблении рудовмещаю-щих пород. Большинство молотов имеют по одной или по две ярко выраженные желобчатые выемки для привязывания к ру-коятке (рис. 6, 3, 6—11). Указанные типы отличаются друг от друга не только по весу, но и по технике изготовления. Если желобки для привязывания у тяжелых молотов сделаны не-сколько грубее, точечной техникой, то желобки легких молотов сделаны шлифовкой (рис. 6, 5, 11) и имеют более ровную по-верхность.

р. Бутрахты в Таштыпском районе Хакасской автономной области, нашел в древнем карьере на глубине 3 м остатки раздавленного скелета рудокопа.

³³ Я. И. Сунчугашев. Указ. соч., стр. 231.

³⁴ Хранятся в Гос. Эрмитаже, инв. № 1662.

³⁵ Н. Н. Шишкин. Геолого-минералогическое изучение Хараджувского и Бутрахтинского кобальто-медных месторождений. «Сборник технической информации». Л., 1960, стр. 41 (хранятся в музее г. Абакана, инв. № 170—174).

³⁶ В Музее антропологии и этнографии (Ленинград) хранится деревянная рукоятка, поступившая из Барнаула, вероятно, каменного молота, прикрепляемая с помощью ремня (инв. № 1522).

³⁷ С. С. Черников. Восточный Казахстан в эпоху бронзы, стр. 268, рис. 2, 4; П. А. Словцев. Историческое обозрение Сибири, кн. 1. М., 1838, стр. 554.

Кайла (рис. 14). В древних рудниках Хову-Аксы найдено шесть кайл³⁸. Материалом для изготовления кайл служили продолговатые клиновидные диоритовые или диабазовые речные окатанные гальки весом до 3 кг при длине 10—30 см. Многие кайла не подвергались дополнительной обработке, а использовались в своей естественной форме (рис. 14, 1, 3, 5, 6). Некоторые из них (рис. 14, 3) имеют незначительные выемки для привязывания рукоятки, и их бока отполированы. Все кайла имеют следы работы — выбоины и сколы. Особенно хорошо они видны на клиновидных рабочих концах этих орудий (рис. 14, 2—4, 6). Кайла служили для откалывания кусков руды от вмещающих пород.

Песты (рис. 15)³⁹. Для измельчения дробленой руды употреблялись конусовидные песты длиной 20—35 см при диаметре ударной площадки 5—7 см. Всего в районе Хову-Аксы найдено четыре песта. Эти инструменты отличаются от других каменных орудий большей изящностью и удобством обхвата рукой при работе⁴⁰. Необходимо заметить, что песты, употреблявшиеся в древних медных рудниках Тувы, изготовлены из песчаника, наиболее податливого к обработке материала, и сделаны гораздо проще, чем гранитные или диоритовые фаллообразные песты, применявшиеся в древних рудниках на золото. Уместно заметить, что широко известные фигурные песты в большинстве случаев найдены в древних рудниках на золото или в поселениях⁴¹. Об этом свидетельствует, например, пестик, найденный в 1909 г. В. И. Пилетичем в области Семипалатинска⁴². С. С. Черников также указывает, что такие каменные песты, плиты или ступы характерны для выработок на золото⁴³. Можно с уверенностью предположить, что фаллообразные или фигурные песты связаны в основном с добычей золота, а не меди.

Рудотерки и ступы (рис. 15, 5, 6). Измельченная руда, вероятно, истиралась рудотерками на каменных чашевидных плитах или в ступах. Об этом свидетельствуют находки рудотерок на Среднем участке в Хову-Аксы, чашевидной плиты в районе древних медеплавильен в Он-Кажая⁴⁴ и в древних выработках Степняка в Казахской ССР⁴⁵, а также в Алексеевском по-

³⁸ Е. П. Захаров, Я. И. Сунчугашев. Указ. соч., стр. 280.

³⁹ Происходят из древних выработок Хову-Аксы. Хранятся в Гос. Эрмитаже, инв. № 1660.

⁴⁰ Аналогичные песты были найдены на Змеиногорском руднике Алтая (Э. И. Эйхвальд. Указ. соч., табл. I, 1, 2).

⁴¹ О. А. Кривцова-Гракова. Алексеевское поселение и могильник. «Тр. ГИМ», вып. XVII. М., 1948, стр. 121, рис. 46.

⁴² МАЭ. Коллекция В. И. Пилетича, инв. № 1520.

⁴³ С. С. Черников. Древняя металлургия и горное дело Западного Алтая, стр. 46, 47.

⁴⁴ Найдена в 1962 г. археологической экспедицией МГУ.

⁴⁵ Хранятся в Гос. Эрмитаже, инв. № 1660.

селении на Тоболе⁴⁶. Точно такие же плиты-ступы были найдены в древних медных рудниках Зальцбурга в Австрии⁴⁷. Для рудотерок использовались обломки кайл или молотов.

Мотыга (рис. 16). Среди каменных орудий Хову-Аксы выделяются плоские каменные орудия типа мотыг, имеющие по краям выемки для прикрепления к рукоятке. Острые концы их имеют следы работы — затуплены или отломаны. Мотыги, вероятно, употреблялись наряду с роговыми кирками для задирки почвенно-растительного слоя на месте заложения выработки, разрыхления и разгребания массы раздробленной породы в выработке.

Кирки. В древних выработках Хову-Аксы найдено 34 кирки, сделанные из отростков марального рога и рожков косуль⁴⁸. Острые концы кирок, как правило, сработаны, и их шероховатая поверхность стерта. Эти кирки, вероятно, прикреплялись к деревянной рукоятке (рис. 9, 3) или делались из остова рога с одним длинным специально оставленным отростком, служившим киркой (рис. 9, 1, 2).

Роговые кирки употреблялись также при рытье могильных и прочих ям. Об этом свидетельствует роговая кирка⁴⁹, а также остов марального рога с отрубленными отростками из кургана уюкской культуры⁵⁰. Кроме того, в качестве клиньев и кирок в древних выработках употреблялись рога домашней козы⁵¹ и быка⁵². Роговые кирки являются, по-видимому, древнейшим орудием горного дела, ибо они встречаются уже в ранних выработках по добыче кремня в Европе⁵³.

Молотки (рис. 9, 4, 5, 6)⁵⁴. Для дробления мелкой руды и, возможно, для забивания небольших металлических и роговых клиньев при отбойке богатых вкрапленных рудных тел в жилах в древних рудниках Хову-Аксу употреблялись молотки, изготовленные из отростков маральных рогов длиной 30—38 см. Всего найдено три штуки. Утолщенные концы этих инструмен-

⁴⁶ О. А. Кривцова - Гракова. Указ. соч., стр. 105.

⁴⁷ Dr. M. Much. Das vorgeschichtliche Kupferbergwerk auf dem Mitterberg. Wien, 1879, S. 15, 16, fig. 8, 9.

⁴⁸ Из них 31 шт. хранится в Гос. Эрмитаже (Коллекция инв. № 1660), две — в музее г. Кызыл Тувинской АССР, остальные — в археологическом музее МГУ.

⁴⁹ Сборы Я. И. Сунчугашева в 1960 г. в Хову-Аксы хранятся в Тувинском республиканском музее.

⁵⁰ Раскопки Л. Р. Кызласова в 1962 г. на юго-западном могильнике в пос. Хову-Аксы.

⁵¹ Е. П. Захаров, Я. И. Сунчугашев. Указ. соч.

⁵² Найдены в 1952 г. геологом И. М. Петровым (4 экз.) вместе с каменными молотами и кайлами в древней медной выработке в Усть-Канском районе на Алтае (хранятся в археол. музее ТГУ, коллекция № 6745).

⁵³ Н. Н. Гурина, Г. М. Ковнурко. Шахты по добыче кремня в Западной Белоруссии. СА, 1964, № 2, стр. 10, 11, рис. 5.

⁵⁴ Гос. Эрмитаж, коллекция А. А. Богомола, № 1660.

тов обычно сработаны, и острые края среза отбиты. В древних оловянных выработках Восточного Казахстана молотки аналогичного назначения делались из камня, прикрепленного к деревянной рукоятке⁵⁵.

Интересно отметить, что такие же молотки из маральных рогов найдены и в древних медных выработках Западной Европы⁵⁶.

Ножевидные орудия (рис. 9, 7, 8)⁵⁷. В набор костяных орудий, найденных в районе Хову-Аксы, также входят ножевидные костяные изделия. Нож (рис. 9, 7) изготовлен из марального рога, а другой (рис. 9, 8) — из ребра крупного домашнего животного, возможно лошади. Поверхность этих орудий отшлифована до блеска, вероятно, вследствие применения в работе. С. С. Черников указывает, что орудия ножевидной формы с заостренным концом служили для выцарапывания мягких слюдястых зальбандов (оторочек) кварцевых жил, обогащенных касситеритом⁵⁸. Вероятно, эти костяные острия также применялись в процессе добычи медной руды.

Деревянные лопаты (рис. 9, 9—10). Инструменты из дерева в условиях древних рудников Тувы сохраняются исключительно плохо, и по этой причине, вероятно, многие орудия горного дела и приспособления (блоки, лестницы, клинья и т. п.) полностью не дошли до наших дней. Из дошедших до нас инструментов древних рудокопов следует указать на деревянные лопаты, которые были найдены в древних медных выработках в Хову-Аксы (одна лопата)⁵⁹ и Улени (Хакасская автономная область)⁶⁰. В древних выработках Улени было найдено несколько лопат. Из них три Савенков (сын) сдал в 1915 г. в Музей антропологии и этнографии. В сопроводительном письме он писал, что «лопаты найдены на глубине 5—6 саженей в древней чудской выработке в вечной мерзлоте вблизи современной штольни № 1. Лопаты попадались часто, но большинство из них, вынесенные на воздух, превращались в труху. Эти же обязаны своей сохранностью исключительно вечной мерзлоте, в которой они находились»⁶¹. Лопаты сделаны в виде совка с глубокой выемкой. В узких и тесных штольнях применялись

⁵⁵ С. С. Черников. Восточный Казахстан в эпоху бронзы, стр. 245, табл. 42.

⁵⁶ J. Andree. Bergbau in der Vorzeit. Leipzig, 1922, tabl. I, 16; tabl. XIII, 179.

⁵⁷ Гос. Эрмитаж, инв. № 1660.

⁵⁸ С. С. Черников. Древняя металлургия и горное дело Западного Алтая, стр. 126.

⁵⁹ Л. Р. Кызласов. Указ. соч., стр. 74, табл. I.

⁶⁰ Д. Н. Лев. К истории горного дела. Л., 1934, стр. 4, рис. 2; он же. Древнейшие орудия горного дела в музее Института антропологии и этнографии. «Вестник АН СССР», 1934, № 1, стр. 46.

⁶¹ Г. И. Савенков. Древние «чудские» выработки меди в Минусинском уезде (1915 г.). Архив МАЭ, д. № 3937.

деревянные лопаты с коротким черенком длиной не более 50—60 см⁶².

Металлические орудия. В древних выработках Тувы еще не найдены металлические орудия горного дела. Косвенным свидетельством о применении металлических орудий являются наши наблюдения следов металлических орудий на стенках забоя трехъярусной штольни в Кызыл-Торге. Между прочим, аналогичные наблюдения были сделаны и в древних рудниках Кавказа. «Применение металлических орудий», — пишет А. С. Иессен, — «(следы «кирковой работы») констатируется Успенским в наиболее ранней группе Кедабекских разработок, т. е. в открытых выработках окисленных руд»⁶³.

Следы от ударов кайл на стенках древних выработок на медь зафиксированы в Алмалыке⁶⁴.

Судя по находкам металлических, главным образом медных, кайл, клиновидных орудий и бронзовых молотов во многих древних рудниках страны аналогичные орудия могли быть использованы и в древних выработках Тувы⁶⁵.

Следует учесть и то, что каменные орудия горного дела, как указывает С. С. Черников, не имеют столь четких и характерных форм, как соответствующие им по времени бронзовые, не могут быть с ними сопоставлены и поэтому не могут служить материалом для точной датировки⁶⁶. Между тем следует заметить, что каменные орудия сосуществовали в горном деле с медными и бронзовыми орудиями вплоть до появления железных орудий.

«...Медь и олово, — писал Ф. Энгельс, — а также выплавляемая из них бронза имели наибольшее значение: бронза давала пригодные орудия и оружие, но не могла вытеснить каменные орудия; это могло сделать только железо...»⁶⁷ Это произошло в Туве около III—II вв. до н. э., о чем свидетельствуют упомянутые в первой главе материалы наших исследований в районе Кызыл-Торга.

В горном деле, кроме основных орудий, применялись простые, но в то же время необходимые приспособления⁶⁸, облег-

⁶² J. Andree. Op. cit., табл. XI, рис. 166.

⁶³ А. А. Иессен. Указ. соч., стр. 66.

⁶⁴ М. Е. Массон. К истории добычи меди в Средней Азии в связи с прошлым Алмалыка. М.—Л., 1936, стр. 21.

⁶⁵ «Сибирский вестник», СПб., 1819, ч. VII, стр. 136, 137; С. С. Черников. Восточный Казахстан в эпоху бронзы, табл. X, стр. 205; Б. А. Литвинский. Археологи рассказывают. Сталинабад, 1959, рис. 4, стр. 34; Б. Г. Тихонов. Указ. соч., стр. 6.

⁶⁶ С. С. Черников. Древняя металлургия и горное дело Западного Алтая, стр. 46.

⁶⁷ К. Маркс, Ф. Энгельс. Сочинения, т. 21, стр. 161.

⁶⁸ J. Andree. Op. cit., tabl. IX, fig. 122, 123; С. С. Черников. Древняя металлургия и горное дело Западного Алтая, стр. 49.

чавшие тяжелый труд древних рудокопов. Так, во многих древних рудниках обнаружены деревянные сходни с зарубками⁶⁹ и берестяные туески⁷⁰ для доставки воды в рудники.

В глубоких штольнях (Южный участок, Кызыл-Торт) для освещения подземных проходов применялись лучины, которые устанавливались на боковых нишах⁷¹. В большинстве же случаев, надо думать, в забоях, где необходимо было много света, употреблялись жировые светильники⁷².

⁶⁹ П. А. Словцев. Указ. соч., стр. 533, 534; Э. И. Эйхвальд. Указ. соч., стр. 14.

⁷⁰ Фрагменты туеска найдены в древних выработках Хову-Аксы. Хранятся в Гос. Эрмитаже (коллекция А. А. Богомола, № 1660).

⁷¹ Ср. Гес-де-Кальве. Несколько слов о древних рудниках Сибири. «Отечественные записки» СПб., 1825, стр. 387.

⁷² В. Т. Сургай. К истории горного промысла в Киргизии. Фрунзе, 1951, стр. 20.

ПАМЯТНИКИ ДРЕВНЕЙ ВЫПЛАВКИ МЕДИ

Одним из важнейших источников для изучения древней металлургии меди являются древние отвалы медных шлаков, содержащие остатки металлургической деятельности и литейного дела, которые в Туве и в Хакасско-Минусинской котловине были изучены крайне недостаточно.

Из дореволюционных сведений о древней металлургии меди в Сибири до сего времени остаются ценными для науки сообщения П. Е. Макарова (Тува, 1916) и Г. И. Савенкова (Минусинский край, 1915)¹.

В послевоенные годы сбором сведений о древних медных шлаках в районах Красноярского края и Тувы занимался Л. В. Громов². Однако специальных археологических исследований памятников древней металлургии в Южной Сибири до сих пор не было произведено. Остатки древнего медеплавильного дела в Туве обычно находятся недалеко от древних медных рудников, или по берегам рек, где, вероятно, находились древние поселения, или непосредственно на меднорудных месторождениях (рис. 24).

В центральных районах Тувы отвалы медных шлаков зафиксированы в районе Хову-Аксы: 1) на Западном участке, расположенном в 3—7 км к северу от Хову-Аксы; 2) на левом берегу р. Элегеста в центре старого пос. Хову-Аксы; 3) в устье р. Чумуртук, впадающей в р. Элегест; 4) в долине р. Он-Кажая, расположенной в 21 км к северо-востоку от Хову-Аксы. Древние медные шлаки отмечены также в окрестностях поселка совхоза «Победа» близ оз. Чедер.

В Западной Туве, в Дзун-Хемчикском и Бай-Тайгинском районах, остатки древней медной плавки обнаружены: 1) по р. Дагыр-Шеми (правый приток р. Аньяк-Чиргаки); 2) в урочище Улуг-Шайлыг по ключу Богдай, притоку р. Барлыка; 3) близ

¹ Д. Н. Лев. К истории горного дела. Л., 1934, стр. 3, 5, 27, 28, 31.

² Л. В. Громов. Исторические исследования на службу поиску полезных ископаемых. «Уч. зап. НИИЯЛИ», VIII. Абакан, 1960, стр. 19—55.

пос. Тээли в Бай-Тайгинском районе; 4) недалеко от устья р. Чинге-Хема; 5) в окрестностях озера Кара-Холь и 6) в окрестностях пос. Куже-Базы (Сут-Хольский район).

В восточных районах республики памятники металлургии меди зарегистрированы в бассейне р. Бай-Сют и в верховьях р. Бурен-Хема (правого притока Каа-Хема) в районе ключа Кызыл-Торг.

В Туве раскопки древних отвалов начаты в 1962 г. Л. Р. Кызласовым и Я. И. Сунчугашевым в долине р. Он-Кажаа.

В 1962 и 1963 гг. мною раскопаны древние шлаковые отвалы на Западном участке в районе Хову-Аксы, в долине р. Он-Кажаа (Тандинский район) и в верховьях р. Бурен-Хема (Каа-Хемский район).

Хову-Аксы. Западный участок

Западный участок расположен к северу от пос. Хову-Аксы. Древний отвал медных шлаков находится в зоне древних выработок на медь³. Простираение отвала под дерном предварительно установлено металлометрической съемкой геологом Е. П. Захаровым и мною (рис. 32). Из графика видно, что ореолы рассеяния солей меди в почве ограничиваются в пределах 6 м, что отвечает размеру отвала, полностью вскрытого нашим раскопом 1963 г. (рис. 33). Шлаковый отвал был покрыт тонким (5—10 см) слоем дерна с травой и редкой полынью. Мощность культурного слоя в середине отвала достигает 0,2 м. В шлаке вкраплены зерна кварца по 4—5 мм и корольки меди по 1—2 мм. Химический состав медных шлаков (в %): Cu—2,06; Co—0,066; Ni—0,03; Bi—0,018; Fe—30,26; As—0,009⁴.

В отвале оказались обломки глиняных литейных форм, сопел, керамики, тиглей, сплески меди и кости домашних животных и множество мелких обломков обожженной глины. Рассмотрим находки по категориям предметов.

Литейные формы. Всего в отвале найдено 17 обломков, которые представляют формы для отливки пластинчатых ножей уюкского времени (рис. 34, 1—4, 7) и шишки-сердечники, вероятно, предназначенные для отливки втульчатых чеканов и других орудий (рис. 23, 1—3, 7—9). Формы для отливки ножей сохранились в обломках, представляющих одну из половинок.

Изготавливались формы, судя по фрагментам, таким образом: в сырую глину вкладывался нужный металлический предмет,

³ Е. П. Захаров, Я. И. Сунчугашев. Древние горные работы на медь в Хову-Аксы. «Уч. зап. ТНИИЯЛИ», X, 1963, стр. 269.

⁴ Анализы выполнены в лаборатории Тувинской комплексной экспедиции Красноярского геологического управления.

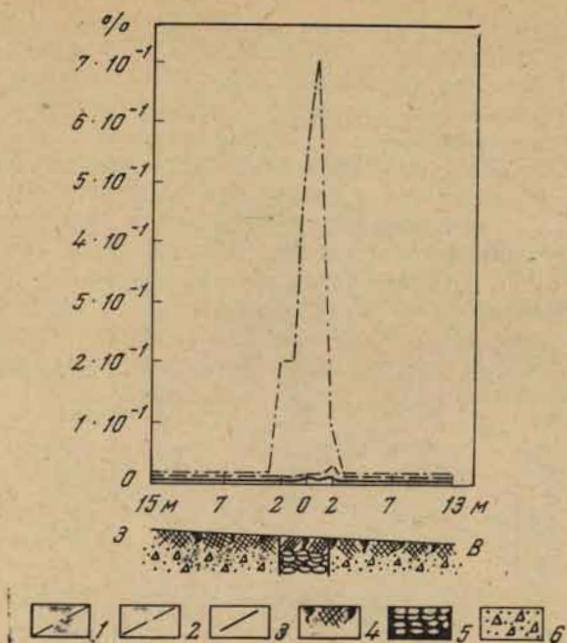


Рис. 32. График содержания химических элементов в почве над древними шлаками, отвал № 1 Западного участка

1 — медь; 2 — никель; 3 — кобальт; 4 — дери; 5 — шлаки; 6 — делювий

затем обе половинки с оттисками предмета просушивались, и форма была готова. Отлитое металлическое изделие освобождали от формы, разбивая ее. По этой причине все формы предназначались для одноразового литья и дошли до нас лишь в небольших обломках.

Глиняные сопла. Здесь найдено 18 обломков трубчатых сопел. Все они сделаны из глины с примесью мелкого гравия и дробленой кости. Наружная поверхность всех сопел ошлакована, стенки каналов обычно имеют гладкую поверхность. Узкие концы сопел, вставлявшиеся в горн, покрыты черным стекловидным шлаком. Изучение обломков позволяет заключить, что они изготовлены на деревянных круглых основах, от которых сохранились едва заметные продольные отпечатки древесины. Судя по обломкам сопел, сечение дутьевого канала было от 37 до 50 мм при толщине стенок от 9 до 16 мм.

Тигли. В северо-восточной половине отвала найдено восемь фрагментов глиняных тиглей. Черепки изнутри покрыты коркой застывшего шлака. Тигли, как и сопла, выделялись

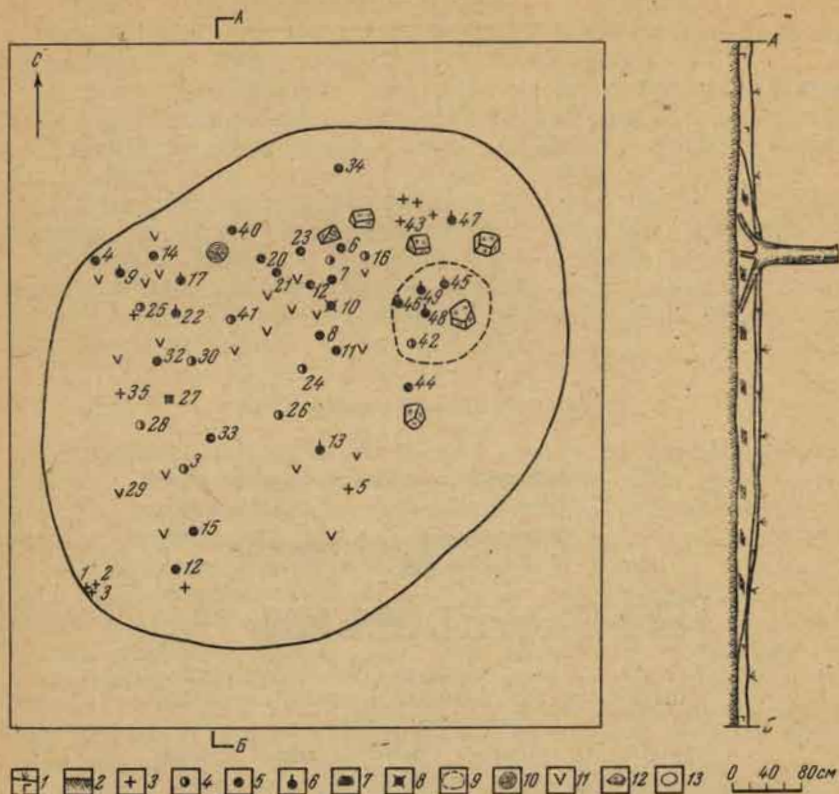


Рис. 33. План отвала № 1 древних медных шлаков (Западный участок)

1 — дерн; 2 — материк; 3 — керамика; 4 — обломки сопла; 5 — формы литейные; 6 — обломки тигля; 7 — шлак; 8 — руда (азурит); 9 — скопление древесного угля; 10 — дерево; 11 — кости животных; 12 — камни; 13 — граница отвала (1—49, находки)

из глины в смеси с костяной золой. Толщина стенок тиглей 13—15 мм. Судя по обломкам, тиглями служили округлодонные сосуды с широким прямым венчиком диаметром около 24—25 см. Интересно отметить, что обломки тиглей находились в черте скопления древесного угля между разбросанными, вероятно, очажными камнями. Размеры камней 15×20×10 см. Это обстоятельство позволяет думать, что тигли устанавливались в очаге, сложенном из камней, скрепленных глиной.

В отвале найдены кости овцы, лошади и, возможно, коровы⁵ — остатки пищи древних плавильщиков и литейщиков. Здесь же оказался обломок зернотерки из песчаника.

⁵ Определение костей животных произвел В. И. Цалкин.

Посуда. В юго-западной и северо-восточной половинах отвала найдены обломки венчиков и боковины желто-серого глиняного сосуда с наlepным валиком на венчике (рис. 22, 11) и сосудов с бугорками под горловиной, выдавленными изнутри (рис. 22, 9, 10). Оба типа керамики характерны для бытовой посуды раннего этапа уюкской культуры (VII—VI вв. н. э.). Следует здесь заметить, что сосуды с бугорками в Туве встречены пока только в древних шлаковых отвалах.

Инвентарь из шлакового отвала показывает, что работы, связанные с добычей руды, выплавкой меди и литейным делом, выполнялись древними плавильщиками в летнее время. Зимой ввиду слишком больших морозов не было расчета заниматься медеплавильным делом. При этом следует иметь в виду, что

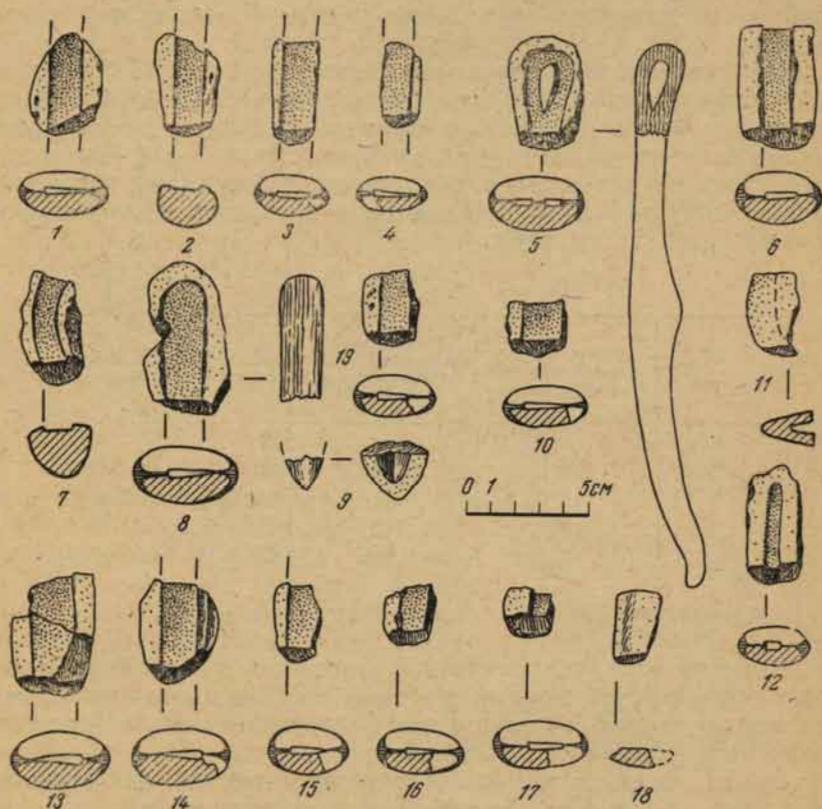


Рис. 34. Литейные формы (глина)

1—4, 7 — из шлакового отвала № 1 (Западный участок в Хову-Аксы); 5, 6, 19—12 — из шлакового отвала № 2 (Он-Кажая); 8, 9, 19 — из шлакового отвала № 4 (Он-Кажая); 13—18 — из шлакового отвала № 3 (Он-Кажая)

шлаковый отвал находится почти на вершине г. Кара-Хая с абсолютной отметкой 1395 м над уровнем моря. Вероятно, древние плавильщики приходили на это высокогорное месторождение на короткое время и жили около медеплавильен в легких шалашах. Поэтому в шлаковых отвалах всегда много отбросов разбитой кухонной глиняной посуды и остатков мясной пищи в виде мелких обломков костей домашних животных.

Он-Кажаа

Долина р. Он-Кажаа (левый приток р. Элегеста) находится к северо-северо-востоку от пос. Хову-Аксы.

В 1948 г., по сообщению А. А. Богомола, здесь на надпойменных террасах речки геологи нашли «старые» медные шлаки.

На современной поверхности отвалы почти незаметны и выделяются только бедностью растительного покрова. Все отвалы в плане округлые или овальные, на них обычно растет невысокая полынь, а на одной из них (отвал № 1) — караганник. Поэтому для уточнения размеров отвалов нами применена металлометрическая съемка, которая оказалась весьма эффективной (рис. 35), см. табл. 4.

Таблица 4

№ п.п.	Длина отвала по растительным признакам, м	Длина отвала, по данным металлометрической съемки, м	Насыщенность медью почвы над отвалами, %
1	6	10	От $5 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{-1}$
2	10	14	От $5 \cdot 10^{-2}$ до $5 \cdot 10^{-1}$
3	13	12	От $5 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}$
4	9	14	От $5 \cdot 10^{-2}$ до $3 \cdot 10^{-1}$

Размеры отвалов, полученные металлометрической съемкой, подтвердились раскопками в 1962—1963 гг. Здесь мы имеем пример сочетания геологии с археологическими исследованиями памятников древней металлургии меди.

Отводя должное металлометрической съемке, следует заметить, что она может указывать на повышение концентрации меди за пределами исследуемого объекта, так как площадь рассеяния металла под воздействием воды и ветра будет всегда больше самого отвала. Из восьми шлаковых отвалов раскопано три (№ 2 — 4).

Отвал № 2 (рис. 36) имеет на современной поверхности овальное очертание длиной 16 м и шириной 12 м, заросшее редкой полынью и травой. В западной половине его был заложен раскоп (10 × 4 м), ориентированный длинной осью с севера на юг, с дополнительной прирезкой с восточной стороны. Отвал был покрыт дерновым слоем толщиной 10—20 см.

В слое шлаков найдены мелкие куски обожженной глины, обломки глиняных сопел, литейных форм, керамики, кусочки металла, сплески меди, обломки медной руды в 1—3 см (малахит и азурит), одного обломка бронзового котла (3 × 5 см) и мелкие куски костей крупного и мелкого рогатого скота. В середине раскопа оказалась медеплавильная яма, а рядом с ней скопление мелких кусков обожженной глины на площади диаметром 1,4 м (рис. 36).

Рассмотрим находки: 1) обломок глиняной формы из мелко отмученной глины для отливки одного петельного ножа (рис. 34, 5), характерного для первого этапа уюкской культуры в Туве (VII—VI вв. до н. э.); 2) обломок формы для отливки пластинчатого ножа (рис. 34, 6); 3) форма для литья четырехгранного шила или черенка ножа (рис. 34, 12); 4) часть формы с двумя оттисками для отливки биконических бронзовых бус (?) (рис. 37, 6); 5) обожженные глиняные сердечники-вкладыши с треугольными или овальными сечениями (рис. 23, 21, 22); 6) куски медной руды (малахит и азурит) весом до 100 г. и более; 7) глиняные сопла. Все они сделаны из глины с примесью дробленого кварца. Узкие концы их сильно обожжены и покрыты стекловидным шлаком. Внутренние стенки имеют правильное округлое сечение диаметром от 35 до 49 мм; 8) обломки бытовых баночных сосудов с выдвинутыми изнутри бугорками, кото-

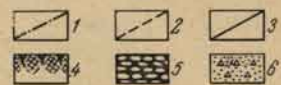
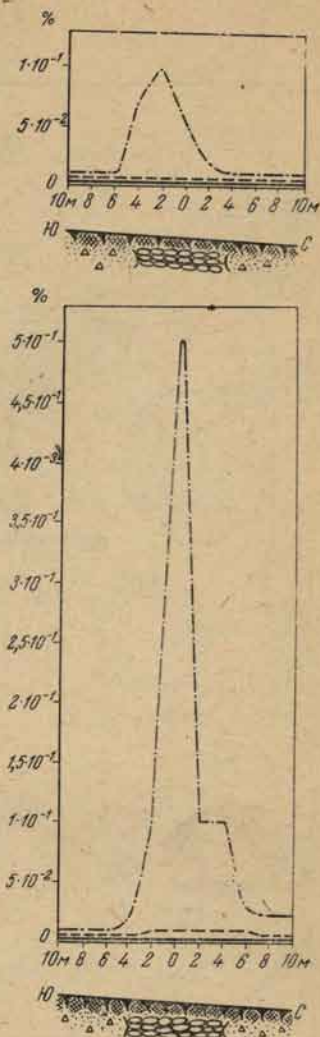


Рис. 35. Графики и разрезы отвалов медных шлаков в Он-Кажая. Вверху — отвал № 1; внизу — отвал № 2
1 — медь; 2 — никель; 3 — кобальт; 4 — дерн; 5 — древние шлаки; 6 — делювий

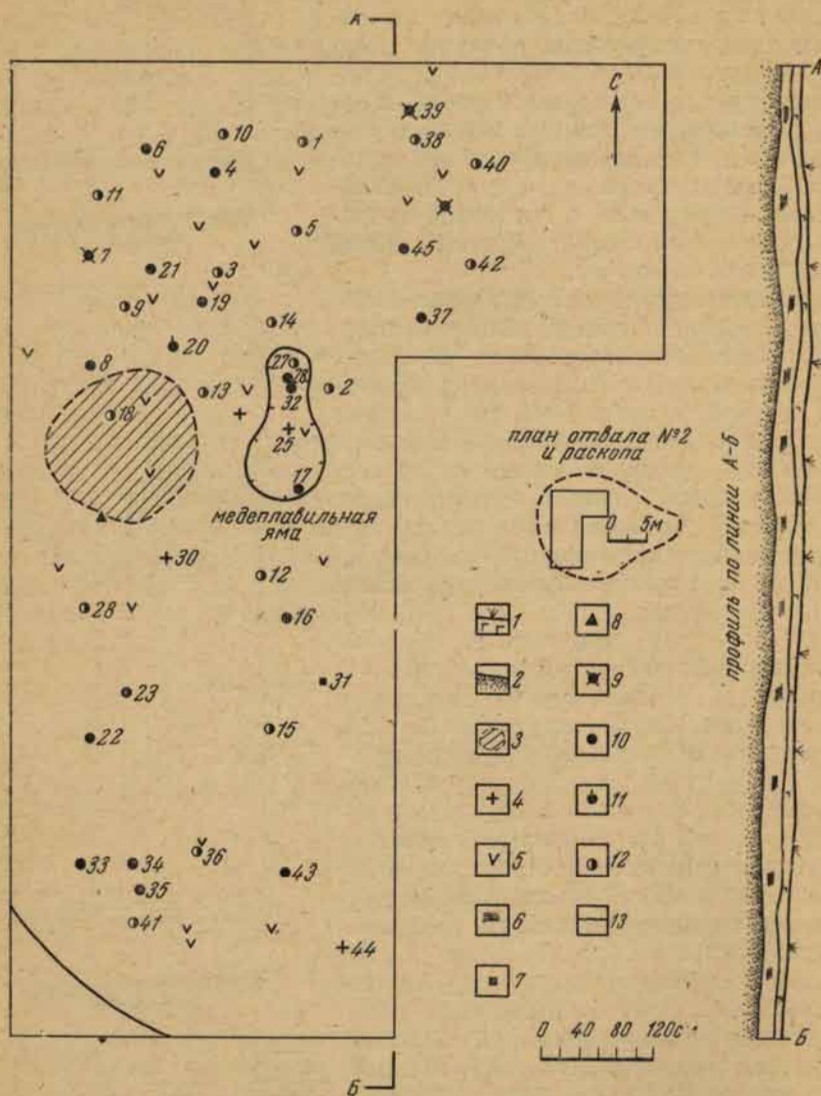


Рис. 36. План отвала № 2 древних медных шлаков (Он-Кажая)

1 — дери; 2 — материк; 3 — скопление обожженной глины; 4 — керамика; 5 — кости животных; 6 — шлак; 7 — сплав металла; 8 — обломок бронзового котла; 9 — руда (малахит и азурит); 10 — форма литейная; 11 — обломки тигля; 12 — сопла (глина); 13 — граница отвала (1—45, находки)

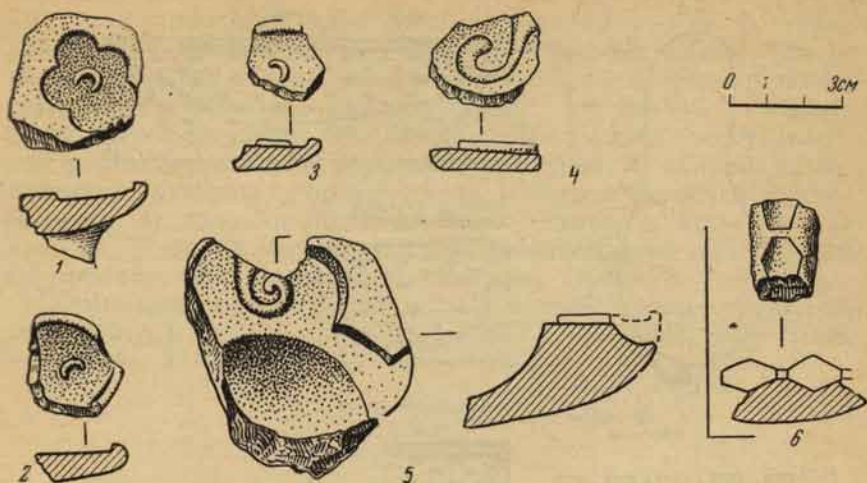


Рис. 37. Литейные формы (глина) из шлаковых отвалов Он-Кажая (1—6)

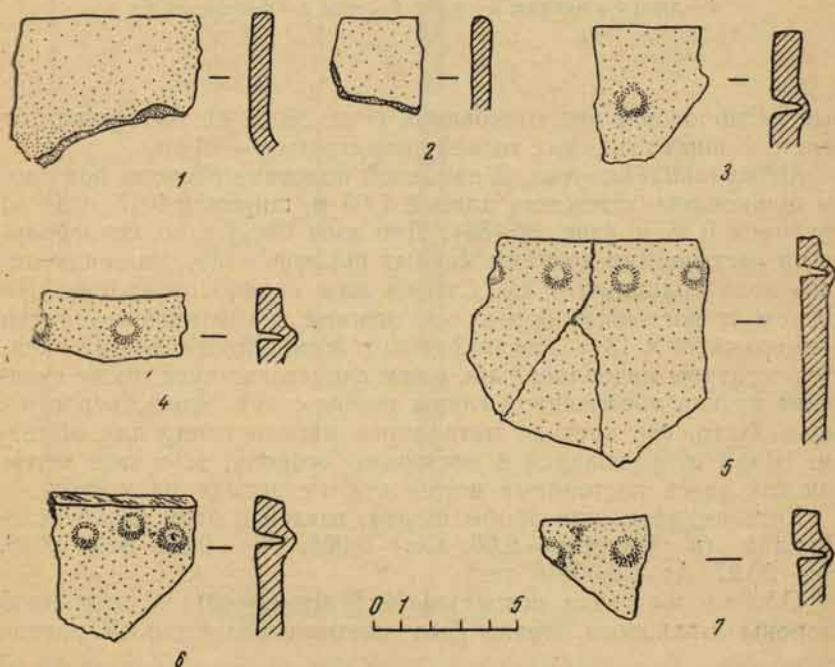


Рис. 38. Керамика из древних медных шлаковых отвалов Он-Кажая
1, 2, 5 — из отвала № 4; 3, 4 — из отвала № 2; 6, 7 — из отвала № 3

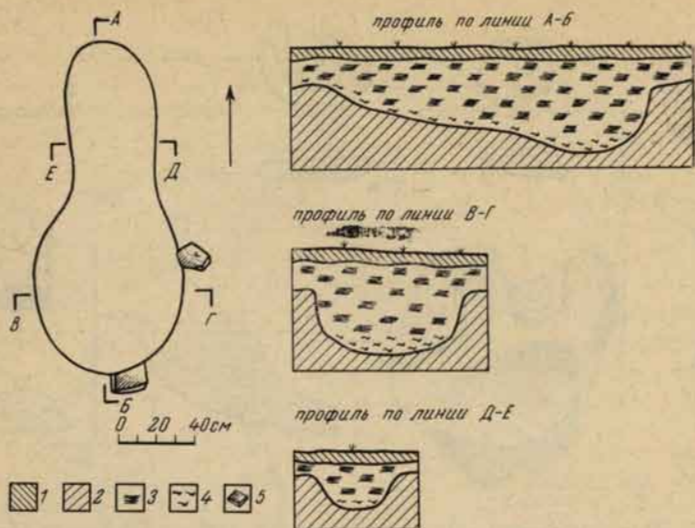


Рис. 39. Медеплавильная яма (план и разрезы; Он-Кажаа, отвал № 2)
 1 — дерн; 2 — материк; 3 — шлак; 4 — зола; 5 — плита каменная

рые расположены под горловиной (рис. 38, 3, 4); 9) венчики от толстостенных глиняных тиглей диаметром 18—20 см.

Медеплавильная яма. В западной половине раскопа под слоем шлаков оказалась яма длиной 1,65 м, шириной 0,47—0,48 м, глубиной 0,35 м (рис. 36, 39). Дно ямы было заполнено большими застывшими кусками медных шлаков, и под ними находилась зола толщиной 5 см. Стенки ямы сильно прокалены. На южном и восточных бортах ее лежали песчаниковые плитки размерами 21 × 13 × 3 см и 12 × 10 × 3 см. Описанная яма является остатком медеплавильни, о чем свидетельствует также скопление кусков обожженной глины рядом с ней. Здесь, вероятно, было место, где древние металлурги месили глину для обмазки. Шлак отбрасывался в восточную сторону, т. е. под ветер, так как здесь постоянные ветры дуют с запада на восток.

Химический состав пробы шлака, взятой в этом отвале, следующий (в %): Cu—2,06, Co—0,066, Ni—0,03, Bi—0,018, Fe—30,27, As—0,009 и др.⁶

Отвал медных шлаков № 3 (рис. 40). С западной стороны шлакового отвала был заложен разведочный раскоп

⁶ Анализы выполнены в лаборатории Тувинской комплексной экспедиции Красноярского геологического управления (1963).

6 × 3 м. Толщина дернового слоя над отвалом 6—7 см. В отвале найдено: 1) формы для отливки пластинчатых ножей (шесть обломков). Судя по сохранившимся отпечаткам на формах, ножи, служившие моделью, имели ширину лезвия 16, толщину обуха 2,5—3 мм (рис. 34, 13—18); 2) обломок неопределенной формы для отливки, вероятно, украшения; 3) обломок ошлакованной боковины глиняного тигля, в изломе кирпично-красного цвета; 4) обломки глиняных сопел диаметром дутьевого канала от 30 до 40 мм; 5) обломки венчиков баночных сосудов с бугорками, выдавленными изнутри (рис. 38, 6—7).

Химический состав пробы шлака, взятой в этом отвале, состоит (в %) из: Cu—1,78, Co—0,037, Ni—0,025, Br—0,038, Fe—36,44, As—0,12 и др.

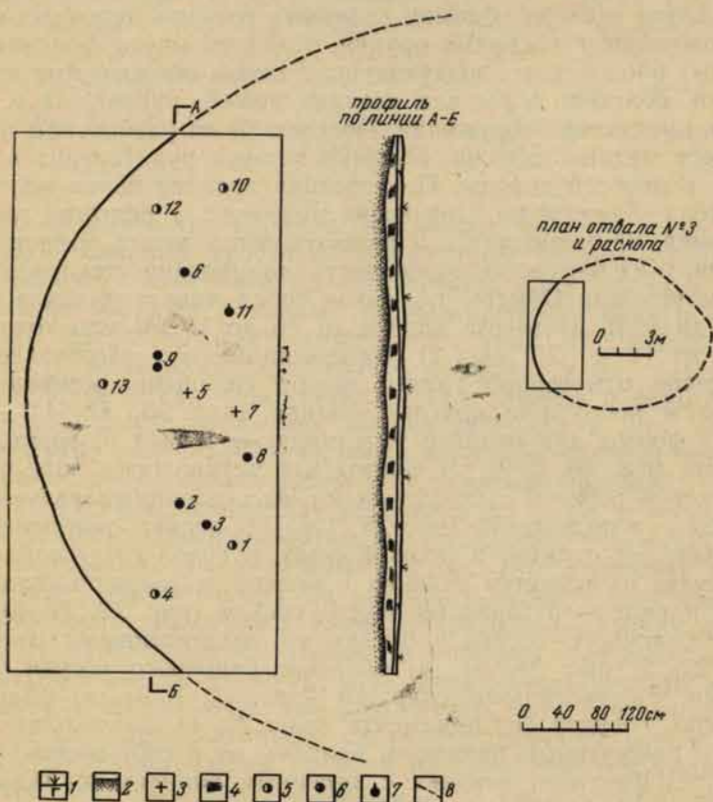


Рис. 40. План и профиль отвала № 3 древних медных шлаков (Он-Кажая)
 1 — дерн; 2 — материк; 3 — керамика; # — шлак; 5 — обломки сопел; 6 — литейная форма;
 7 — обломки тигля; 8 — граница отвала (1—12, находки)

Судя по керамике и литейным формам, отвалы № 2 и 3, как и отвал Западного участка, датируются ранним этапом уюкской культуры (VII—VI вв. до н. э.).

Отвал № 4 находится в 50 м к северу от отвала № 3. Отвал внешне выражен малозаметной округлой выпуклостью, покрытой редкой полынью. Мощность дернового слоя в середине отвала 5—7 см. Кое-где из-под земли выступали едва заметные острые края медных шлаков⁷.

Спектральный анализ проб почвы, взятых над отвалом по линии С—Ю, показал распространение шлаков в пределах 14 м. Насыщенность почвы медью в отвале от $5 \cdot 10^{-1}$ до $3 \cdot 10^{-1}\%$ ⁸.

Под дерновым слоем раскопками обнажена линза медных шлаков толщиной 10—18 см, содержащая как остатки производства, так и быта: обломки глиняных сосудов, терочных плиток; ножевидные костяные орудия. Найдено много фрагментов глиняных обожженных воздуходувных сопел, обожженные куски обмазки, обломки форм для отливки ножей, украшений и, вероятно, предметов вооружения. Повсюду были разбросаны окислившиеся медные сплески, обломки медных руд (азурит и малахит) и простой породы. Погребенная древняя почва местами обожжена. Укажем на следующие находки: 1) обломки глиняных сопел, применявшихся в воздуходушных мехах, имеют следы огня, и их наружная поверхность ошлакована стекловидным черным шлаком. Обмеры обломков сопел показали такие размеры: диаметр дутьевого канала от 18 до 40 мм при толщине стенок от 12 до 20 мм; 2) вкладыши-шишки, изготовленные из хорошо отмученной глины, имеют уплощенно-ромбическое сечение и небольшие круглые валики (рис. 23, 12—14, 18—20); 3) формы для отливки пластинчатых ножей и, возможно, кинжала (рис. 34, 8, 9); 4) формы для украшения в виде пятилепестковой розетки с полулунными выступающими рельефами в середине и полушарий (рис. 37, 1—5). Следует отметить, что сами изделия, отлитые в таких формах, в Туве еще не найдены; 5) посуда: а) обломки венчика с наlepным валиком, над которым вдавлены бугорки во внутрь сосуда (рис. 22, 1), б) обломки баночного сосуда с бугорками, выдавленными изнутри (рис. 22, 5; рис. 38, 5); в) обломки баночного сосуда с бугорками, выдавленными снаружи (рис. 22, 2, 3), г) обломки баночных сосудов без орнамента (рис. 22, 4), д) обломки сосудов с рассеченным наlepным валиком на изгибе шейки (рис. 22, 7), е) фрагмент венчика с наlepным валиком по венчику,

⁷ Отвал № 4 раскопан в 1962 г. Л. Р. Кызласовым при участии автора.

⁸ Я. И. Сунчугашев, Е. П. Захаров. Опыт применения геологических поисковых методов в археологической разведке. СА, 1964, № 1, стр. 297, рис. 3.

под которым выдавлены изнутри бугорки (рис. 22, 8), ж) обломок венчика с двумя налипшими валиками (рис. 22, 6), з) обломки венчиков с прямыми шейками (рис. 38, 1, 2), вероятно, принадлежащие сферическим сосудам типа известных карасукских из Хакасско-Минусинской котловины; 6) в отвале найдено

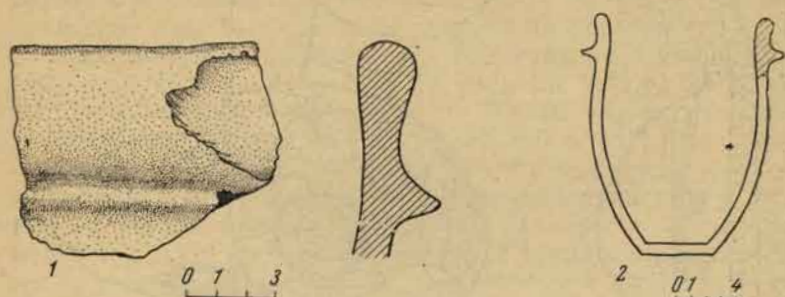


Рис. 41. Обломок венчика глиняного тигля (1) и реконструкция тигля (2)

много обломков тиглей (рис. 41, 1—2), толстостенных обожженных глиняных «сосудов» с налипшим валиком (рис. 41), внутренние стенки которых ошлакованы. Эти «сосуды» имели довольно большие размеры; диаметр венчика одного из них 20 см при возможной высоте 30 см (рис. 41). Такие тигли могли служить как для выплавки меди, так и для переплавки ее на бронзу. Так как от тиглей сохранились только мелкие черепки, то, следовательно, металл застывал в них, и после этого тигли разбивались; 7) среди каменных изделий обращает внимание песчаниковая плита с чашевидной выемкой, найденная в 74 м к северо-западу от отвала № 4. Ее размеры 52 × 30 × 40 см. Плита, вероятно, использовалась в качестве ступы при толчении руды каменным пестом. При шурфовке отвала № 1 под дерновым слоем на глубине 0,15 м найдена каменная пестообразная колотушка. Узкий ее конец был рабочим и оббит от ударов. В самом же отвале № 4 найден обломок каменной колотушки (весом около 0,4 кг), сделанной из речного валуна, принесенного издалека, так как кругом все горы сложены из песчаника, плитки которого слагают русла всех ручьев и потоков. В разных местах раскопа найдены семь небольших обломков терочных плит толщиной 2—3 см и в одном случае обломок куранта терки. Как плитки, так и курант, сделаны из местного мелкозернистого песчаника; 8) много оказалось костей овцы или козы, имеются также кости коровы и лошади. Это кухонные отбросы, оставленные работавшими здесь древними металлургами; 9) из костяных орудий найдены только

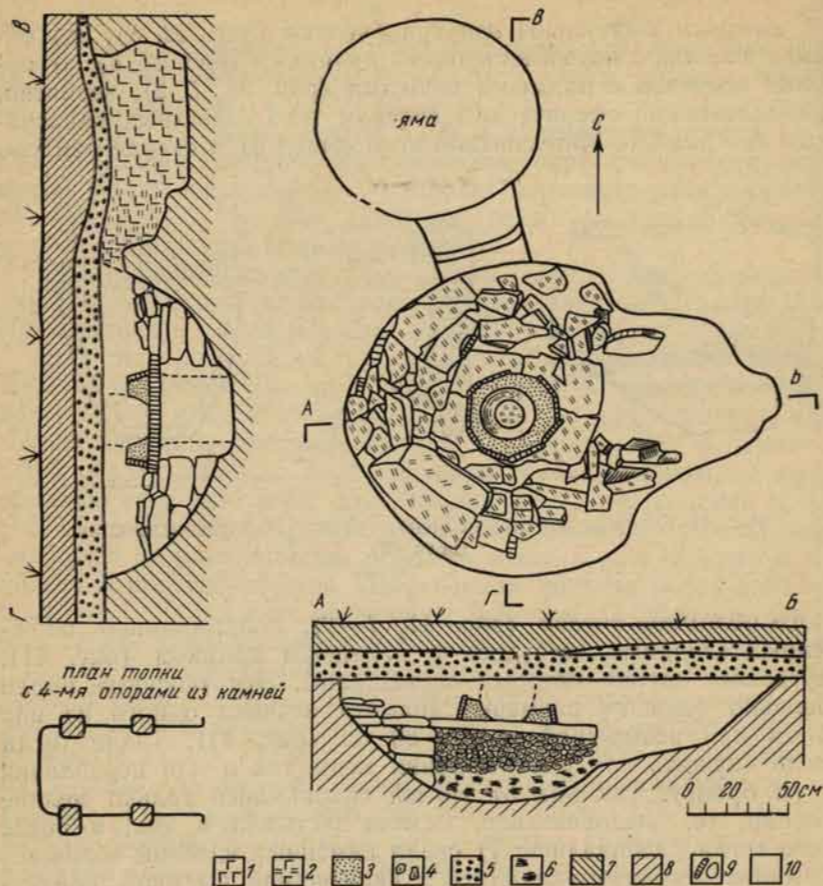


Рис. 42. План и разрезы медеплавильни в Он-Кажая (отвал № 4)

1 — серая супесь; 2 — серая зола с землей; 3 — серая формовочная глина; 4 — уголь древесный; 5 — слой шлака; 6 — слой желтой глины со шлаками; 7 — дери; 8 — материк; 9 — камни и плиты; 10 — серая земля. Раскопки Л. Р. Кызласова в 1962 г.

ножевидные отшлифованные до блеска костяные орудия, сделанные из ребра и челюсти коровы, назначение которых неясно⁹.

Медеплавильный горн. В западной стороне, напротив центра отвала, на глубине 0,3 м от современной поверхности, обнаружен медеплавильный горн (рис. 42).

⁹ М. П. Грязнов такие орудия определяет как трепала, употреблявшиеся при обработке конопля («История древних племен Верхней Оби». МИА, № 48, 1956, стр. 54, табл. XV, 43), но здесь эти орудия имели явно иное назначение.

Верхняя часть горна в яме была перекрыта слоем шлака с измельченным древесным углем и кусками обожженной глины (рис. 42). Очевидно, что этот горн один из наиболее ранних, так как он и перекрывающий его старый слой шлака находились под новым слоем шлаков и других отбросов медеплавильного производства. Этот уникальный памятник древней металлургии меди был сооружен следующим образом.

Первоначально была вырыта грушевидная в плане яма, вытянутая с востока на запад. Ее размеры $2,13 \times 1,56$ м, причем восточный конец сильно сужен до $80-60-20$ см. Наибольшая глубина ямы по середине достигала 0,6 м от уровня древнего горизонта, перекрытого шлаком. Стенки ямы пологие, особенно восточная суженная часть. После выкапывания ямы и углубления ее центра древние металлурги сложили в ней из речных валунов и плит крепких пород печь с тремя каменными стенками (с севера, запада и юга), а с восточной стороны по грушевидному отростку ямы оставили вход топки (рис. 42, разрезы А—Б и Г—В). Стенки печи сложены, по-видимому, на глиняном растворе, в основном в три слоя камней и перекрыты сверху плитками. Сама печь внутри имела четырехугольную камеру размером $0,78 \times 0,44$ м и до 0,35 м высоты от дна ямы. Внутри печи стояло четыре столба из четырехгранных валунов (по два по каждой стенке, см. рис. 42), на которые опиралась центральная большая плита, перекрывавшая камеру топки сверху; размер плиты 76×50 см и толщина — $6-8$ см¹⁰. Эта плита оказалась лопнувшей на четыре части от жара. В камере топки при расчистке ее после снятия центральной плиты оказался слой древесного угля, среди которого имелись сверху даже головки длиной от 20 до 40 см и толщиной $6-8$ см, мощностью до 20 см, а под ним находился слой рыхлой желтой глины толщиной до 14 см, в которой найдены оплавленные куски медных шлаков (рис. 42). Сверху же на центральной плите расчищено следующее сооружение. На боку были установлены по кругу десять каменных плиток. Его диаметр 45 см, высота плиток 10 см. Внутри круга из плит находилась «чаша» из серой мелкой спекшейся (но легко растирающейся в руках) «формовочной глины». Внутри ее (диаметр 26 и глубина 10 см) — только отпечаток низа стоявшего здесь некогда глиняного сосуда — тигля. По этому отпечатку и по венчикам от тиглей, найденным в этом отвале, удалось установить размеры и форму тигля (рис. 41, 2).

С северной стороны этой печи находилась заполненная серой землей округлая яма диаметром 1 м ($1,07 \times 0,99$ м) и глуби-

¹⁰ Поперечные промеры «столбиков» северной стенки 9×11 и 10×9 см и южной 15×10 и 10×10 см; они вбиты в землю еще на 10 см, так что их высота в целом достигала 45 см.

ной до 0,47 м. От этой ямы прорыт проход к медеплавильне в виде двух уступов. Ширина прохода 0,44—0,5 м (к плавильне несколько сужается) и длина 0,3 м. Проход был заполнен серой землей с золой вперемешку.

Вероятно, из этой боковой ямы были подведены в свое время меха с соплами к тиглю, стоявшему в верхней «чаше». Этот же тигель, возможно, разогревался огнем снизу, раздувающимся мехами с восточной стороны. Последовательность сооружения медеплавильни, как уже выше было сказано, по-видимому была такова: сперва была вырыта яма для выплавки меди, как и яма в шлаковом отвале № 2 (рис. 39) и предназначенная для этой цели; через какое-то время плавильная яма была использована в качестве топки каменной печи, на каменной плите которой стоял упомянутый глиняный тигель. Таким образом, здесь мы видим ямную медеплавильню и каменную печь с глиняным тиглем.

Древние медные шлаковые отвалы (№ 2—4 в Он-Кажаа и № 1 на Западном участке), как мы видели, содержат еще малоизвестные типы глиняных сосудов. К таким типам прежде всего относятся сосуды баночного типа с пояском, который состоит: 1) из бугорков, выдавленных палочкой изнутри (рис. 22); 2) из ямочек, выдавленных палочкой снаружи (рис. 22, 3). Преобладающей формой орнамента является пояс по горловине из бугорков изнутри.

Весьма важно отметить, что указанные типы сосудов находят близкие аналогии в керамике ранней стадии тагарской культуры в соседней Хакасско-Минусинской котловине¹¹ и в памятниках трушниковского этапа (IX—VIII вв. до н. э.) андроновской культуры в Восточном Казахстане¹².

Глиняные сосуды с бугорками изнутри, а также ямочками, выдавленными палочкой снаружи, находят аналогии в керамике скифо-савроматского времени Поволжья¹³. Керамика, вероятно, позднего этапа бронзы, представлена (отвал № 4) двумя обломками венчика с налипным валиком, над которым ямочки вдавлены палочкой снаружи (рис. 22, 1). Такого рода керамика в Туве пока не найдена. С. А. Теплоухов подобный сосуд (ямочки вдавлены под валиком) нашел в культурном слое батеневских стоянок, относящихся к эпохе, переходной между андроновской и карасукской¹⁴. Выше нами показано, что обломок сосуда с

¹¹ С. В. Киселев. Материалы археологической экспедиции в Минусинский край в 1928 году. Минусинск, 1929, стр. 91—93, табл. 4.

¹² С. С. Черников. Восточный Казахстан в эпоху бронзы. МИА, № 88, 1960, стр. 248, табл. V, 1, 15; стр. 250, табл. VII, 21; стр. 252, табл. IX, 5; стр. 253, табл. X, 6.

¹³ К. Ф. Смирнов. Савроматы. М., 1964, стр. 296, рис. 4.

¹⁴ С. А. Теплоухов. Древние погребения в Минусинском крае. «Материалы по этнографии», т. III, вып. 2. Л., 1927, стр. 105, табл. XVI.

прямой шейкой, похожий на сферические сосуды карасукского времени, найден также в шлаковом отвале № 4 (рис. 38, 1, 2).

Таким образом, можно предполагать, что керамика и, следовательно, весь инвентарь медных шлаковых отвалов Западного участка Хову-Аксы и Он-Кажая относятся к концу эпохи бронзы или раннему этапу (VII—VI вв. до н. э.) уюкской культуры в Туве.

К раннему этапу уюкской культуры относятся и черепки с налепным валиком (рис. 22, 11), найденные в шлаковом отвале Западного участка. Это подтверждается также наличием глиняной литейной формы для отливки однопетельных пластинчатых ножей, характерных для первого этапа тагарской культуры в Минусинской котловине¹⁵.

Кызыл-Торг

Медная руда Кызыл-торгского месторождения, как указано выше, переплавлялась на берегах ключа Кызыл-Торг (рис. 26). Там в лесу обнаружено восемь шлаковых отвалов, имевших вид малозаметных выпуклостей размером от 5 до 15 м в диаметре, три высоте от 0,15 до 0,6 м от погребенной поверхности.

Интересно отметить, что металлометрическая съемка в тех местах, произведенная геологом А. М. Жуковым, еще до полного выявления шлаков показала значительную насыщенность почвы свинцом, цинком и медью. Они приурочены либо к участкам распространения древних выработок и их отвалов, либо к площадям развития шлаков¹⁶.

Наш опыт металлометрической съемки на памятниках Он-Кажая и Хову-Аксы получил подтверждение и на примере памятников древнего горного дела и металлургии в Кызыл-Торге. Из восьми древних отвалов нами частично раскопан отвал № 2.

Отвал № 2 — продолговатый в плане, частью зарос лиственным лесом. Длина отвала с севера на юг около 56 м, с запада на восток — 46 м. Местами, где повалены деревья, у корней выступают куски медных шлаков и сажистая земля.

На указанной площади обнаружены три воронкообразные ямы, расположенные в одну линию с северо-запада на юго-восток (рис. 43). Нами раскопана яма, оказавшаяся плавильной меди (глубиной 0,6 м) при диаметре 3,5 м. Над юго-юго-западной половиной полукольцом лежали песчаниковые плиты небольших размеров, некогда составлявшие наземную часть плавильни (рис. 44).

¹⁵ С. В. Киселев. Древняя история Южной Сибири. М., 1951, стр. 239, табл. XXIII, 7.

¹⁶ М. А. Жуков и др. Отчет за 1962 г. Кызыл, Архив Тувинской комплексной геологической экспедиции.

Изученная нами плавильная яма сооружена в глинистом грунте и представляла собой в плане правильное округлое углубление (рис. 44). Диаметр ямы в середине 1,10 м при глубине 0,8 м. Стенки ее имеют темно-коричневый цвет и местами сохранили следы прокала от высокой температуры. Дно ямы

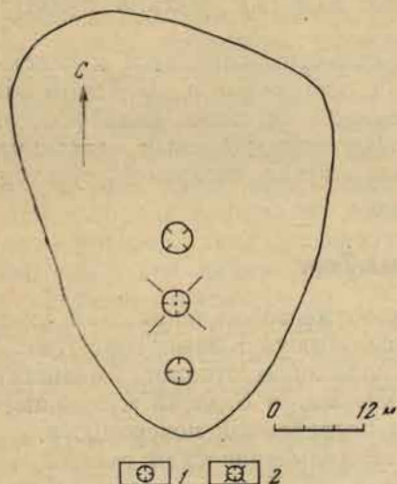


Рис. 43. План древнего отвала № 2 медных шлаков (Кызыл-Торг)

1 — ямы; 2 — раскопанная медеплавильня

упирается на коренные породы. Она была покрыта тонким дерновым слоем (от 7 до 10 см) и заполнена кусками медных шлаков, мелкими кусками древесного угля и забросана еще в древности отходами. В пределах раскопа на различных глубинах найдены глиняные обожженные сердечники — заготовки литейных форм: круглые валики (рис. 23, 4, 16), уплощенные, ромбические в сечении, треугольные, трапециевидные и плохо сохранившиеся полукруглые (рис. 23, 5, 6, 10, 11, 17)¹⁷. Литейные формы, возможно, служили для отливки ножей, тесел, втоков, украшений и оружия. Среди них оказалась валиковая глиняная форма, имеющая на уплощенной поверхности прямой желобок длиной 107 мм (рис. 23, 15). Отдельные мелкие фрагменты глиняных форм имеют явные отпечатки плоского, вероятно, металлического предмета. В яме также встречены остатки мясной пищи: трубчатые кости, ребра и астрагалы овцы, а также фрагменты ребра, вероятно, от особи крупного рогатого скота. В яме и за ее пределами встречены окислившиеся медные сплески, небольшие кусочки железа, разбросанные в отвале, и мелкие обломки пустой породы (диаметр 40—50 мм) с налетом медной зелени. Здесь же найдено 11 обломков от воздухо-

¹⁷ Я. И. Сунчугашев. Памятники горного дела и металлургии позднего этапа уюкской культуры. СА, 1964, № 3, стр. 301—306.

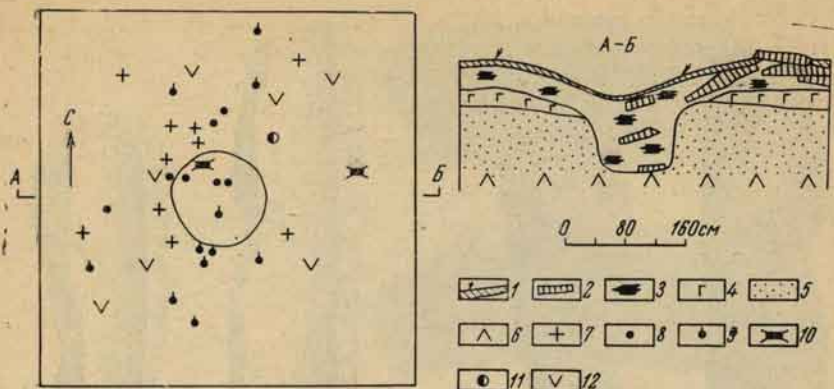


Рис. 44. Медеплавильная яма (план и разрез; Кызыл-Торг)

1 — дерн; 2 — камни; 3 — шлаки; 4 — древний дерн; 5 — глина; 6 — коренные породы; 7 — керамика; 8 — глиняные сопла; 9 — литейные формы; 10 — обломки медной руды; 11 — слиток металла; 12 — кости животных

дувных сопел диаметром дутьевого канала в 24—45 мм. Все они сделаны из глины с примесью талька и в изломе имеют черный цвет. Наружная и внутренняя поверхности сопел красного цвета от обжига (слой до 3 мм). Узкие концы сопел, вставлявшиеся в плавильную, в изломе темно-красного цвета, и их поверхности покрыты черной стекловидной коркой шлака (рис. 45). Внутренние стенки сопел гладкие и имеют продольные отпечатки круглых палок. Значит, сперва изготовлялся конусовидный деревянный стержень, на котором затем формовалось глиняное сопло (рис. 46).

Древние металлурги при изготовлении глиняных сопел и тиглей обращали особое внимание на их огнеупорность. Без этого нельзя было обойтись в процессе плавки руды. Огнеупорность глиняных изделий достигалась посредством добавления в глину толченой обожженной кости или дробленого огнеупорного камня — талька.

Оптическое исследование фрагментов глиняных сопел и тиглей, взятых из кызыл-торгской медеплавильни, показало, что в состав глины входят крупные обломки до 4 мм средней и крупнозернистой кварцево-полевошпатовой породы, а также крупные обломки талькового сланца¹⁸. Тальк для этой цели, вероятно, добывался на месте, так как обнажения его прослежены на водоразделе рек Дерзик, Малой Копто и Шат¹⁹.

¹⁸ Анализ выполнен в кабинете петрографии Института археологии АН СССР О. Ю. Круг.

¹⁹ В. П. Еремеев. Генетические типы талькитов и тальковых камней Тувинской автономной области. «Тр. ИГЕМ АН СССР», вып. 63, 1961, стр. 55.



Рис. 45. Воздуходувные сопла
(Кызыл-Торг)

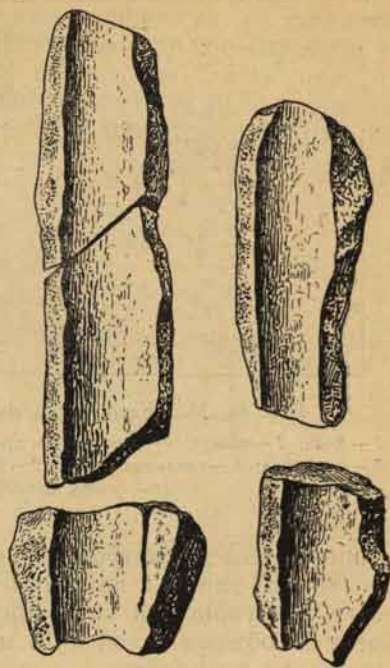


Рис. 46. Воздуходувные сопла
(Кызыл-Торг)

Выбор материала для улучшения качества тиглей и сопел, вероятно, производился в зависимости от местных возможностей. Об этом свидетельствует тот факт, что сопла Хову-Аксы (западный участок) сформованы из глины, отощенной костяной золой, являвшейся столь же хорошей добавкой, как и тальк.

Наряду с обломками сопел в плавильной яме найдены различные куски глиняной обмазки горна. Среди них толстые «венчики», окаймлявшие, вероятно, верхний край плавильни, диаметр которых составляет 38 см. Кроме того, найден обломок венчика большого чашевидного слабообожженного сосуда (диаметр венчика около 0,7 м, рис. 47).

Находка «венчиков» горна и фрагментов глиняной обмазки в плавильной яме позволяет считать, что медеплавильня представляла собой обмазанную глиной грушевидную яму — горн в разрезе. Верхний край горна имел вид горловины большого глиняного сосуда. Среди найденных здесь обломков керамики выделяются фрагменты бытовых сосудов трех типов: 1) об-

Рис. 47. «Венчики» обмазки медеплавильной ямы



ломок баночного сосуда желто-серого цвета с налипшим валиком, покрытым косыми насечками; 2) фрагмент толстостенного сосуда темно-серого цвета с двумя параллельными налипшими валиками по венчику и 3) фрагмент венчика небольшого чашевидного сосуда (рис. 30).

Такие сосуды характерны для уюкской культуры Тувы и хронологически относятся к ее позднему этапу (V—III вв. до н. э.)²⁰.

Таким образом, как древние горные выработки, расположенные по Кызыл-Торгу, так и отвалы древних медных шлаков могут быть датированы последним этапом уюкского времени, чему не противоречат все приведенные выше факты и наблюдения. Очевидно, раскопанная нами плавильная яма была заброшена и закидана мусором в то же уюкское время, когда здесь происходила интенсивная выплавка металла, от которой остались многочисленные горные выработки и отвалы шлаков.

Яма-плавильная по конструкции и заполнению приближается к медеплавильной, обнаруженной в 1916 г. на р. Бай-Сют²¹. Эта медеплавильная хорошо сохранилась и имела вид грушевидной в разрезе ямы.

Будучи единственной зафиксированной в чертеже, медеплавильная из Бай-Сюта до сих пор в археологической литерату-

²⁰ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы. «Вестник МГУ», ист.-филол. сер., 1958, № 4, стр. 77.

²¹ Д. Н. Лев. Указ. соч., стр. 31, рис. 32; В. И. Равдоникас. История первобытного общества, ч. II. М.—Л., 1947; Б. А. Литвинский. Древнейшие страницы горного дела Таджикистана и других республик Средней Азии. Сталинабад, 1954, стр. 14, рис. 4; Г. М. Асланов, Р. М. Вандов, Г. И. Ионе. Древний Мингечаур. Баку, 1959, стр. 134.

ре относилась к эпохе бронзы, но, судя по сходству ее с кызыл-торгской плавильней, возраст которой хорошо определен найденной керамикой, и бай-сютская медеплавильня также относится к позднему этапу уюкской культуры.

* * *

Из рассмотренных нами материалов из древних шлаковых отвалов Тувы необходимо выделить три типа медеплавильен. 1) медеплавильный горн Он-Кажаа (отвал № 2, рис. 36, 39; отвал № 4, рис. 42); 2) медеплавильные ямы типа Кызыл-Торга (рис. 44) и Бай-Сюта²²; 3) выплавка меди на открытом очаге в глиняных тиглях (отвал № 1, Западный участок, рис. 33).

I. Медеплавильня типа Он-Кажаа (отвал № 4). Аналогии пока не имеет. Датируется она ранним этапом уюкской культуры (VII—VI вв. до н. э.). Вероятно, такого же типа были медеплавильни и в конце эпохи бронзы.

II. Медеплавильные ямы, обнаруженные под древними отвалами медных шлаков в Кызыл-Торге (отвал № 2) и в Бай-Сюте, без сомнения, являются медеплавильными горнами, которые хорошо датируются V—III вв. до н. э.

Плавильные ямы обычно сооружались в глинистом грунте, который своей плотностью и огнестойкостью выгодно отличается от рыхлых и песчаных почв. Стенки горнов, вероятно, уплотнялись расколачиванием деревянной лопаткой и обмазывались слоем глины толщиной 2—3 см. Горловина плавильен второго типа (V—III вв. до н. э.) имела на борту по верху ямы выступающий толстый «венчик», сформованный из глины.

Близкие аналогии ямным медеплавильным горнам мы находим в сырдутных горнах раннего железа, исследованных нами в районе Бай-Сюта²³. Подобная медеплавильня, судя по упомянутому сообщению Г. И. Савенкова, имеется в Минусинской котловине²⁴.

Слитки меди («козел»), полученные, вероятно, в таком горне, экспонируются в Минусинском краеведческом музее (диаметр одного из них 19 см при толщине 5,5 см)²⁵.

По сообщению А. П. Окладникова, у деревни Ичоры, расположенной на р. Лене, были найдены довольно большой кусок шлака и обломок обмазки от небольшого плавильного

²² Д. Н. Лев. Указ. соч., стр. 31, рис. 32.

²³ Я. И. Сунчугашев. Древние сырдутные горны на р. Бай-Сют в Туве. «Уч. зап. ТНИИЯЛИ», XI, 1964.

²⁴ Г. И. Савенков. Древние «чудские» выработки меди в Минусинском уезде (1915 г.). Архив МАЭ, д. 3937.

²⁵ И. В. Богданова-Березовская. Химический состав металлических предметов из Минусинской котловины. «Новые методы в археологических исследованиях». М.—Л., 1964, стр. 156, табл. 4.

горна с крупными включениями зерен целиком окислившейся меди²⁶. Медные слитки, выплавленные в ямах, найдены и в Южном Зауралье. «В районе Каргалинских рудников известны частые находки медных слитков в виде лепешек диаметром около 0,2 м. Одна сторона их плоская, другая округлая и менее ровная. Такие лепешки образовывались на дне плавильных ям, где оседала в виде лепешки почти чистая медь»²⁷.

О. А. Кривцова-Гракова по материалам Алексеевского поселения удачно реконструировала такую чашевидную плавильную яму позднего андроновского времени²⁸.

В пользу того, что древние металлурги выплавливали медь в ямах, говорит ряд археологических и этнографических наблюдений, сделанных в различных частях мира. Приведем несколько примеров: «Древнеегипетский вариант современного метода плавки заключался в том, что раздробленную руду смешивали с древесным углем прямо на земле в кучах или в неглубоких ямах»²⁹.

Каррели нашел в Синае остатки древней печи для выплавки меди. Она представляла собою вырытую в земле яму глубиной около 0,75 м, окруженную каменной стеной с двумя отверстиями для дутья³⁰.

В Западной Европе ямные медеплавильни найдены в Австрии³¹, Англии, Испании и других местах³².

Процесс выплавки меди из окисленных руд в ямных горнах протекал, очевидно, следующим образом³³: 1) обогащенная окисленная медная руда, главным образом малахит и азурит, загружались в горн послойно с древесным углем. Руду предварительно дробили, ибо в исследованных отвалах обнаружены ее куски размером в 1,5—3 см; 2) необходимая для восстановления температура (до 700°С и выше) достигалась в гор-

²⁶ А. П. Окладников. История Якутской АССР, т. I. М.—Л., 1955, стр. 153.

²⁷ К. В. Сальников. Бронзовый век Южного Зауралья. МИА, № 21, 1951, стр. 127.

²⁸ О. А. Кривцова-Гракова. Алексеевское поселение и могильник. «Тр. ГИМ», вып. XVII. М., 1948, стр. 106, рис. 37.

²⁹ А. Лукас. Материалы и ремесленные производства Древнего Египта. М., 1958, стр. 335.

³⁰ Там же.

³¹ R. Pittioni. Der Schmelzplatz № 13 des Bergbaugebietes Jochberg bei Kitzbühel, Tirol. «Archaeologia austriaca», Beih. 3, Studia Palaeometallurgica. Wien, 1958, S. 19—27.

³² W. Witter. Mannus Bücherei 60. Die älteste Erzgewinnung im nordischgermanischen Lebenskreis, Bd. 1. Leipzig, 1938, S. 2—9.

³³ О способах выплавки меди из сернистых руд см.: А. А. Байков. Металлургия меди. Собр. тр., т. IV. М.—Л., 1949; В. А. Мелконян. Металлургия меди в Армении (исторический очерк). М., 1955, стр. 16, 17; А. А. Иессен. Рецензия. СА, 1936, № 1, стр. 304—308; С. С. Черников. Древняя металлургия и горное дело Западного Алтая. Алма-Ата, 1949, стр. 51.

не с помощью подачи воздуха кожаными мехами. О применении последних свидетельствуют многочисленные остатки обгорелых и ошлакованных сопел; 3) рафинирование же черновой меди и, возможно, легирование ее оловом производились в глиняных тиглях. Об этом свидетельствуют, как мы уже видели, остатки сильно обожженных глиняных тиглей с ошлакованными внутренними стенками.

III. Выплавка меди на открытых очагах в глиняных тиглях.

В качестве медеплавильных приборов применялись глиняные толстостенные горшки — тигли емкостью, вероятно, свыше 3 л. Если упомянутый выше тигель из медеплавильни шлакового отвала № 4 (Он-Кажая) имеет диаметр 0,2 м при высоте 0,3 м, то его объем составит:

$$\pi \frac{D^2 \cdot h}{4 \cdot 2} = 3,14 \frac{20 \cdot 20 \cdot 30}{4 \cdot 2} = 4710 \text{ см}^3.$$

При заполнении плавленной медью на одну четверть получаем слиток около 9 кг меди. В таком тигле, вероятно, выплавляли медь из руды.

В. А. Пазухин, исследовав 18 медных «чаш-корок» Карагузского клада, хранящегося в Свердловском областном музее, пришел к выводу, что выплавка меди производилась из малахитовой руды в больших глиняных тиглях-чашах, в которых можно было выплавить около 13 кг меди³⁴. Вероятно, обломки таких горшков со следами шлака и меди были найдены в разное время в древних медных рудниках Сибири³⁵, Урала³⁶ и Закавказья³⁷.

Способ выплавки меди в горшках-тиглях считается древнейшим. Вероятно, он появился еще в эпоху бронзы и существует с указанными выше типами медеплавильных в уюкское время в Туве. С. Г. Струмилин пишет, что «этот метод надо считать, пожалуй, примитивнейшим и древнейшим»³⁸.

Б. Н. Граков сообщает, что в Каменском городище на Днестре плавка меди производилась в цилиндрических круглодонных тиглях³⁹.

³⁴ В. А. Пазухин. «Медные чаши» Карагузского клада и их место в древней металлургии Лесного Зауралья. Тезисы доклада, прочитанного 22 февраля 1964 г. на секторе неолита и бронзы Института археологии АН СССР.

³⁵ Гес-де-Кальве. Несколько слов о древних рудниках Сибири. «Отечественные записки», 1825. СПб., стр. 391; Э. И. Эйхвальд. О чудских коях. СПб., 1856, стр. 9.

³⁶ К. В. Сальников. Бронзовый век Южного Зауралья, стр. 128.

³⁷ В. А. Мелконян. Указ. соч., стр. 17.

³⁸ С. Г. Струмилин. История черной металлургии в СССР, т. I. М., 1954, стр. 11.

³⁹ Б. Н. Граков. Каменское городище на Днестре. МИА, № 36, 1954, стр. 123.

Говоря о древней выплавке меди в горшках, Е. М. Берс пишет, что «в горшок засыпалась руда. Уголь разжигался; для поддержания нужной температуры создавалась дополнительная тяга воздуха — для этого по краю очажной ямы, у самого обрыва, вставлялись сопла. При добыче получавшегося металла горшок разбивался»⁴⁰.

Интересно отметить, что аналогичные методы применялись в опытных плавках русскими рудознатоками еще в XVII в.: «Положа на уголья, раздув жарко и простудив ту руду, размяв магка и смешав с варахою, чинил ... в глиняном горшке опыт, и по опыту явилось из той руды меди красной пуговою пол золотника» (2, 133 г.)⁴¹.

Тувинцы и ныне для отливки мелких украшений и поделок переплавляют медь или серебро в небольших глиняных тиглях. Тигель при этом устанавливается в яме, заполненной мелким древесным углем⁴². «Жар раздувают мехами, сделанными из козьих или овечьих шкур»⁴³.

В. Виттер приводит похожий способ переплавки меди на примере кустарной добычи меди в Конго⁴⁴.

Литейное дело и химический состав бронзовых изделий

Многочисленные остатки меднолитейного производства, имеющиеся во всех исследованных древних шлаковых отвалах Тувы, свидетельствуют прежде всего о том, что литье и обработка медных и бронзовых изделий производились непосредственно при медеплавильнях. Следовательно, все работы, начиная от добычи руды и кончая обработкой металлических изделий, выполнялись общинными мастерами, среди которых разделения труда еще не произошло.

Рассмотрим химический состав медных и бронзовых изделий.

Существенный интерес представляет химический состав двух медных слитков весом свыше 50 г и одного обломка медного котла, предназначенного, по-видимому, для переплавки, найденных в отвале № 2 в Он-Кажая.

Обломок котла, вероятно, уюкского времени состоит из меди (основа) и мышьяка (более 10%). Олово почти отсутствует (приложение III). Слитки с приплавом около 10% мышьяка.

⁴⁰ Е. М. Берс. Археологические памятники г. Свердловска и его окрестностей. Свердловск, 1954, стр. 70.

⁴¹ А. А. Кузин. История открытия рудных месторождений в России. М., 1961, стр. 66.

⁴² Устное сообщение тувинца С. К. Чанзан-оола (1963).

⁴³ С. И. Вайнштейн. Тувинцы-тоджинцы. М., 1961, стр. 82.

⁴⁴ W. Witter. Op. cit., S. 27, fig. 21.

Из четырех анализированных ножей карасукского типа (приложение 1, 1—4, рис. 31, 3—5), случайно найденных в Туве, три отлиты из мышьяковистой бронзы. Содержание мышьяка в изделиях колеблется от 0,08 до 2,5%⁴⁵. Только один нож, датируемый XII—VIII вв. до н. э., содержит 8% олова⁴⁶.

Следовательно, древние металлурги в Туве, в их числе и он-кажаанские, наряду с оловянистой выплавляли мышьяковистую бронзу. Содержание мышьяка как в слитках, так и в изделиях, возможно, объясняется доступностью руды с содержанием мышьяка до 50% из хову-аксынских и других медных месторождений Тувы⁴⁷.

В. А. Пазухин, говоря о древней мышьяковистой меди, пишет: «... древнейшие металлурги уже знали надежный и, очевидно, простой способ выплавки мышьяковистой меди либо из обыкновенных окисленных руд, либо из готовой меди с нарочитыми присадками мышьяковых минералов. Вероятнейшими присадками могли быть приметные золотистый аурипигмент или ярко-красный реальгар, которые, кроме прочих проявлений, обычны в верхних частях месторождений блеклых руд»⁴⁸.

«Искусство древних металлургов заключалось в том, что они выплавляли мышьяковистую медь из медно-мышьяковых руд. Эти сплавы легкотекучи, хорошо заполняют формы, давая плотные отливки; кроме того, сплав легко куется, даже если мышьяка больше 7%. Твердость сплава увеличивается при ковке в холодную»⁴⁹.

В связи с изучением химического состава бронзовых изделий Тувы и Хакасско-Минусинской котловины интересно отметить, что бронзовые изделия (ножи) карасукской эпохи МНР и Забайкалья содержат намного больше олова, чем первые. Ножи указанных районов изготовлены исключительно из оловянистой бронзы. Последнее, вероятно, объясняется близостью известных Ононских месторождений олова.

Бронзовые вещи уюкского времени из Тувы отличаются от изделий предшествовавшего периода тем, что они отлиты в основном из оловянистой бронзы.

Из трех анализированных ножей уюкского времени два изготовлены из бронзы с примесью от 5,5 до 7,5% олова (при-

⁴⁵ По анализам лаборатории спектрального анализа Института археологии АН СССР.

⁴⁶ Кызыльский музей Тувинской АССР, инв. № 3975.

⁴⁷ Н. Н. Шишкин, В. А. Михайлова. Изучение вещественного состава руд Хову-аксынского кобальтового месторождения. «Сборник материалов информации», VI. Л., 1956, стр. 21.

⁴⁸ В. А. Пазухин. О происхождении древней мышьяковистой меди. «Известия АН СССР». Металлургия и горное дело, 1964, № 1, стр. 151.

⁴⁹ И. Р. Селиханов. Историко-химические и аналитические исследования древних предметов из медных сплавов. Баку, 1960, стр. 161.

ложение III, рис. 31, 9—10). Обращает на себя внимание боевой молот оригинальной формы из бронзы с 9% олова (рис. 31, 6; из раскопок Л. Р. Кызласова в 1960 г.).

Другие бронзовые изделия — медалевидное зеркало и массивный двушковый кельт уюкского же времени содержат соответственно от 2 до 3,2% мышьяка (рис. 31, 11, 13). Следует заметить, что кельты из Хакасско-Минусинской котловины⁵⁰, Тувы и МНР отлиты почти все из чистой меди (рис. 31, 12).

Появление олова в уюкских бронзовых изделиях, вероятно, объясняется налаженной добычей касситерита в Туве. Аналогичная картина в производстве бронзы наблюдается в это время и в соседней Хакасско-Минусинской котловине.

«Самое большое количество из всех исследованных ножей (№ 117—116) изготовлено из оловянистой бронзы, т. е. сплава меди с оловом при концентрации последнего в широком диапазоне от 1 до 20%.

Все ножи отнесены к тагарской культуре, кроме двух (№ 165—166) в обломках»⁵¹.

Высокое содержание олова (от 2 до 20%) наблюдается и в бронзовых ножах, и в других изделиях из Западной Сибири (район Томска)⁵². Здесь, вероятно, сказалась близость восточноказахстанских месторождений олова.

К вопросу о добыче оловянного камня.

В связи с тем, что многие бронзовые изделия изготовлены из сплава меди и олова не только в Туве, но и в Хакасско-Минусинской котловине, всегда встает перед исследователями древностей вопрос о добыче и источнике олова в этих районах.

Еще П. С. Паллас, оспаривая высказывания ученого Энгельстрома из Шведской академии наук, писал: «... равным образом говорить, что нет в России совсем оловянных руд, только потому, что на пространных Уральских и Сибирских горах еще никогда их не нахаживали»⁵³.

Как известно, этот вопрос до сих пор остается нерешенным. Мы здесь не рассматриваем проблему олова в Хакасско-Минусинской котловине в целом, а касаемся ее лишь в связи с изучением источников оловянного камня — касситерита на территории Тувы.

⁵⁰ И. В. Богданова - Березовская я. Указ. соч., стр. 136.

⁵¹ Там же, стр. 118, 119.

⁵² По спектральным анализам лаборатории Института археологии АН СССР. Вещи из культового места Степановка хранятся в Томском краеведческом музее (инв. № 1493).

⁵³ П. С. Паллас. Путешествие по разным провинциям Российского государства, ч. III, половина I, 1772—1773 гг. СПб., 1788, стр. 573.

Еще в 1940 г. А. А. Иессен и Г. П. Сосновский на основе находок С. А. Теплоухова в 1929 г. в Пий-Хемском районе (Тува) оловянных пластинок (конус, четыре кружка и др.) в средневековых курганах предположили, что, возможно, олово добывалось «в пределах Тувинской котловины в ее части, порочившей с Усинским районом»⁵⁴.

Л. Р. Кызласов в своих работах указывает, что древние рудокопы и металлурги Тувы добывали оловянный камень (касситерит) на месте⁵⁵.

Не противоречат сказанному новые данные геологических исследований, произведенных на северных отрогах Западного Танну-Ола⁵⁶.

Древние выработки на оловянный камень еще не найдены. Можно лишь предполагать, что древние рудокопы добывали касситерит в Туве в обогащенных участках элювиально-делювиальных россыпей⁵⁷.

Г. П. Сосновский и А. А. Иессен считали также, что возможным источником получения олова для Хакасско-Минусинской котловины являлись месторождения на «восточных склонах Кузнецкого Алатау и границе его с Западным Алтаем в зоне древних медных рудников и прилегающей к ним местности, а также вся западная периферия Минусинской котловины и верховья Абакана, долина которого весьма насыщена памятниками»⁵⁸.

Высказанные предположения также подтверждаются геологическими исследованиями. Геологи В. П. Старков и П. С. Сасима нашли касситерит во многих местах на западных и восточных склонах Кузнецкого Алатау, а также в жилах левобережья ключа Сартыгой⁵⁹.

Очевидно, районами добычи олова в Южной Сибири могли быть как западный и восточный склоны Кузнецкого Алатау, так и южные отроги западных Саян и северные склоны Западного Танну-Ола в Тувинской АССР.

⁵⁴ А. А. Иессен и Г. П. Сосновский. К истории использования олова в Приенисейском крае. КСИИМК, вып. 5, 1940, стр. 47; Л. Р. Кызласов. Этапы средневековой истории Тувы, стр. 83, 84, табл. II, 147—151, 161, 162;

⁵⁵ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы, стр. 88; он же. Тува в период тюркского каганата (VI—VIII вв.). «Вестник МГУ», серия. IX, ист. науки, № 1, 1960, стр. 75.

⁵⁶ А. И. Игошин, Г. Г. Бельский и др. Отчет за 1961 г. Кызыл, Архив Тувинской комплексной геологической экспедиции.

⁵⁷ В. В. Архангельская. Отчет за 1951—1952 гг. Кызыл, Архив Тувинской комплексной геологической экспедиции.

⁵⁸ А. А. Иессен и Г. П. Сосновский. Указ. соч., стр. 47.

⁵⁹ И. К. Баженов. Полезные ископаемые Западно-Сибирского края, т. I. Металлы. Новосибирск, 1934, стр. 287—288.

Организация добычи меди

Необходимо отметить, что древние отвалы медных шлаков позволяют проследить характер металлургического производства в целом, а также другие занятия древних металлургов. Расположение древних шлаковых отвалов, содержащих многочисленные следы литейного дела, непосредственно у медных месторождений (Западный, в Хову-Аксы, Кызыл-Торг, Чиргаки) говорит за то, что добычей руды, выплавкой меди и литьем ее занимались одни и те же люди. Разделения труда между ними в условиях первобытнообщинного строя еще не было.

Говоря о домашнем производстве уюкских племен, Л. Р. Кызласов справедливо пишет: «Общинные мастера занимались бронзолитейным, а позднее и кузнечным делом. Они же, по-видимому, были золотобитами и ювелирами, искусными резчиками по кости и каменотесами...»⁶⁰.

В других случаях медь выплавляли около поселений, недалеко от месторождений (Он-Кажая). Выплавка и обработка меди около поселений эпохи бронзы отмечены на Алтае⁶¹, в Восточном Казахстане⁶², на Урале⁶³ и в Средней Азии⁶⁴.

Самым удобным временем для медного дела в условиях Тувы было, по-видимому, лето, так как все основные работы производились под открытым небом и в местах труднопроходимых зимой (Кызыл-Торг, Западный и Средний участки в Хову-Аксы).

Люди, оставившие памятники древней металлургии, занимались и земледелием, скотоводством. Об этом свидетельствуют находки в отвалах медных шлаков обломков зернотерок из плит песчаника (участок Западный, Он-Кажая). Население разводило лошадей, коров, овец и коз. Немалую роль в жизни металлургов играла охота на кабанов, косуль и маралов. Из рогов марала делали роговые кирки, молотки и ножевидные орудия.

Говоря о древних металлургах Южной Сибири, С. В. Киселев указывал, что «выделение добычи меди вряд ли может быть принято как показатель новой производственной дифференциации. Здесь более простой случай, когда население, живущее вблизи месторождений, начинает, по мере возрастания нужды других районов в металле, разрабатывать залегающие под рукой руды»⁶⁵.

⁶⁰ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы, стр. 88.

⁶¹ М. П. Грязнов. История древних племен Верхней Оби по раскопкам близ с. Большая речка. МИА, № 48, 1956, стр. 80.

⁶² С. С. Черников. Восточный Казахстан в эпоху бронзы, стр. 127.

⁶³ К. В. Сальников. Иткульская культура. «Краеведческие записки», вып. II. Челябинск, 1962, стр. 32—33.

⁶⁴ Б. А. Литвинский, А. П. Окладников, В. А. Ранов. Древности Кайрак-Кумов (древнейшая история Северного Таджикистана). Душанбе, 1962, стр. 179.

⁶⁵ С. В. Киселев. Древняя история Южной Сибири, стр. 164.

Однако нигде так отчетливо не выступает производственное обособление первобытных общин, как в древней металлургии. «Различные общины,— говорит Маркс,— находят... различные жизненные средства среди окружающей их природы. Они различаются поэтому между собой по способу производства, выросшие различия, которые при соприкосновении общин вызывают взаимный обмен продуктами»⁶⁶.

Следовательно, продукция древних металлургов, попадая на далекое расстояние от места производства посредством обмена или другими путями, играла активную роль во взаимном обогащении материальной культуры древних племен.

Б. А. Рыбаков пишет, что «судя по бронзовой индустрии, Енисей был связан со Средней Волгой, а Поволжье, в свою очередь, с Днестром и Дунаем»⁶⁷. При этом следует заметить, что рудной базой уже тогда являлись почти все ныне известные медные месторождения Тувы, Хакасско-Минусинской котловины и Алтая. Вряд ли прав М. П. Грязнов, считая, что основная масса металла в изделиях большеберченских племен минусинского происхождения⁶⁸, в то время как рядом имелись такие значительные месторождения меди, как Чарышское, Сузунское⁶⁹, Караболихское (левый приток Алея и др.), открытые по «древним чудским» выработкам русскими рудознателями еще в XVIII в.⁷⁰ В пользу того, что местные племена добывали медь на месте, свидетельствуют также остатки металлургической деятельности в поселениях большеберченской культуры.

* * *

Подводя итог всему сказанному, заметим, что расцвет металлургии меди в древней Туве, как и в других районах Южной Сибири, падает на VII—III вв. до н. э. Достижения племен уюкской культуры в области металлургии меди основаны на опыте добычи и обработки меди и олова эпохи бронзы. К сожалению, эпоха бронзы Тувы изучена еще недостаточно. Выработанные веками технические навыки в обработке металлов и накопленные знания способствовали переходу местных племен на последней стадии уюкской культуры (V—III вв. до н. э.) к добыче нового металла — железа. Преемственность этого перехода основывается на сходстве поздних ямных медеплавилен с ранними ямными сыродутными горнами Тувы.

⁶⁶ К. Маркс. Капитал, т. I, 1953, стр. 359.

⁶⁷ Б. А. Рыбаков. Ремесло Древней Руси. М., 1948, стр. 37.

⁶⁸ М. П. Грязнов. Указ. соч., стр. 81.

⁶⁹ А. А. Кузин. Указ. соч., стр. 195.

⁷⁰ Н. Лавров. О древнейшем горном производстве в горах Колывановоскресенского горного округа, в горах Нерчинского горного округа, на Урале и в Екатеринославской губернии. «Записки имп. С.-Петербургского минералогического общества», сер. 2, ч. 9. СПб., 1874, стр. 124, 125.

ПАМЯТНИКИ ДРЕВНЕГО ГОРНОГО ДЕЛА И ВЫПЛАВКИ ЖЕЛЕЗА

История металлургического производства железа в древней Туве начинается в V—IV вв. до н. э., со времени появления первых железных предметов в быту местных племен. Об этом свидетельствуют материалы из раскопок курганов, предпринятых главным образом в послевоенные годы¹. Изучение же древних рудников и железоплавлен до недавнего времени ограничивалось только внешней регистрацией. Археологических раскопок таких памятников до сего времени почти не производилось. На таком же уровне изучения находятся памятники раннего этапа добычи железа и в соседней Хакасско-Минусинской котловине, хотя археологическое изучение ее древностей началось свыше 247 лет тому назад².

С. В. Киселев, говоря о необходимости и значении изучения древней добычи железа в Южной Сибири, писал: «Железо добывалось в кыргызское время во многих местах. Памятниками этого являются многочисленные железные рудники, „чудские ямы“. Они расположены не только в горах, окружающих Минусинскую котловину,— на отрогах Саян и Алтая и в Кузнецком Алатау, но и в центре Минусинских степей, например за рекой Тубою. К сожалению, до сих пор эти копи не исследовались, и знают о них лишь немногие, хотя они постоянно служат важными указателями при геологических разведках»³.

Древняя добыча железа, как и меди, может быть успешно изучена путем археологического исследования при тесном контакте с геологическими изысканиями, направленными на поиски железа и других полезных ископаемых.

Ныне уже немислимо археологическое исследование древних

¹ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы. «Вестник МГУ», ист.-фил. сер., 1958, № 4, стр. 75.

² Л. Р. Кызласов. Начало сибирской археологии. «Историко-археологический сборник». М., 1962, стр. 43.

³ С. В. Киселев. Древняя история Южной Сибири. М., 1951, стр. 574.

памятников горного дела и металлургии без привлечения трудов геологов, для которых также важны и сведения, добытые археологами.

Рассмотрим железорудные месторождения Тувы со следами древних разработок.

Месторождения железа и древние горные выработки

На территории Тувинской АССР известно несколько месторождений железных руд, явившихся рудной базой древней добычи железа: Карасугское, Улутай-чезское (гидротермальное), Дургенское (контактово-метасоматическое), Арысканское, Мугурское и Кескелигское (осадочно-метаморфогенное)⁴.

Из них геологически детально разведано только Карасугское месторождение⁵.

Объектом древних разработок железной руды являлись также многочисленные незначительные по запасам месторождения, не имеющие ныне промышленного значения и потому геологически почти не исследованные и не выявленные полностью.

По данным археологических и геологических исследований, нами составлена карта размещения древних горных выработок на железо, а также в большинстве случаев приуроченных к ним железных шлаков и сыродутных горнов (рис. 48).

Так, Ф. А. Головачевым зафиксировано около 30 древних горных выработок на южном склоне горы Шарлан-Тей в долине р. Барбарыка⁶. Внешне древние выработки на железо обозначены, как и древние выработки на медь, заплывшими продолговатыми западинами и ямами. По-видимому, древними рудокопами было разработано крупное Карасугское карбонатно-железорудное месторождение, в рудах которого помимо железа (28—30%) присутствуют флюорит (9%), барит (15%) и др.⁷

О добыче здесь в древности железной руды свидетельствует наличие железных шлаков. Добыче руды в Кара-Суге благоприятствовала верхняя окисленная зона, распространяющаяся местами на глубину до 100—300 м.

Попытка определить время функционирования древних железных рудников была предпринята в 1957 г. экспедицией Института этнографии АН СССР путем раскопок «рудозной дороги» на границе Улуг-Хемского и Чаа-Хольского районов.

⁴ Железорудные месторождения Алтае-Саянской горной области, т. I, кн. 2. М., 1959, стр. 498—511.

⁵ «Труды регионального совещания по развитию производительных сил Тувинской автономной области». Новосибирск, 1960.

⁶ «Труды Тувинской комплексной археолого-этнографической экспедиции», т. I. М.—Л., 1960, стр. 67, 68.

⁷ «Тувинское региональное совещание по развитию производительных сил Тувинской автономной области». «Уч. зап. ТНИИЯЛИ», VII, 1959, стр. 150.

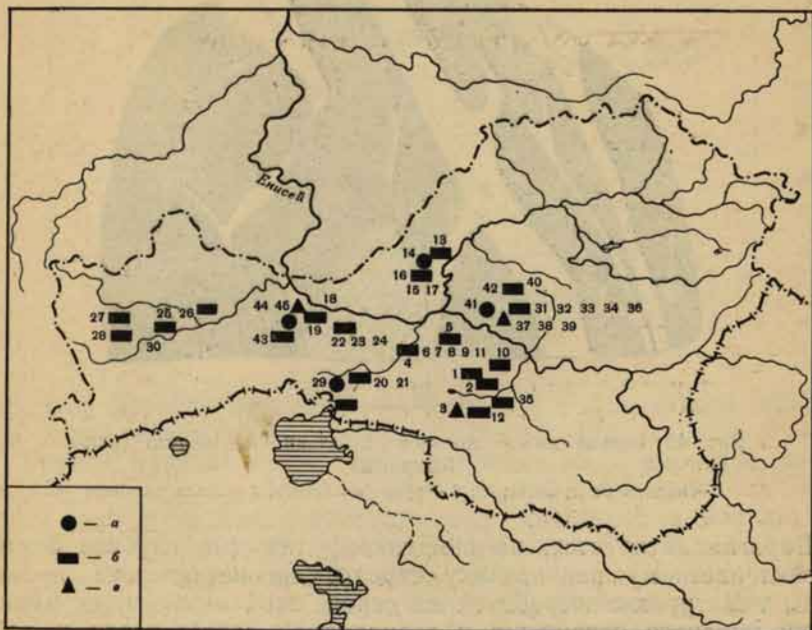


Рис. 48. Карта расположения древних горных выработок на железо, железных шлаков и сыродутных горнов в Туве

а — горные выработки; б — железные шлаки; в — сыродутные горны; 1 — шлаки к востоку от пос. Сосновка; 2 — шлаки вблизи оз. Чагатай; 3 — остатки сыродутного горна недалеко от с. Красноярвки; 4, 6, 7—9, 11 — шлаки в Ден-Терекском, Элегестском, Могойском, Межегейском и Эртине-Булакском городищах XIII—XIV вв.; 5 — шлаки в урочище Щелы; 10 — шлаки по левому берегу р. Ангачи; 12 — шлаки на большом кургане (в окрестности пос. Владимировка); 13 — горные выработки и шлаки по р. Мезень; 14 — горные выработки и шлаки вблизи устья р. Уюк; 15 — шлаки по правому берегу р. Уюк; 16 — шлаки недалеко от города Туран; 17 — шлаки в степи Оораш; 18 — горные выработки в долине р. Барбарык; 19 — шлаки по р. Иштиг-Хем; 20, 21 — шлаки по обоим берегам р. Могой (левый приток р. Элегест); 22 — шлаки в песках по р. Боян-Кольчик; 23 — шлаки на правом берегу р. Чааты; 24 — шлаки у горы Хайыракана; 25, 26 — шлаки в урочище Кызыл-Одуруг; 27 — шлаки у оз. Телег; 28 — горные выработки и шлаки в урочище Хонделен; 29 — урочище Боой-Чнир; 30 — шлаки в устье Малого Юзена; 31—34, 36 — шлаки, сыродутные горны в урочищах Турлуг, Чинге-Аксы и по р. Суруг-Хем; 35 — шлаки недалеко от пос. Маймазын; 37—39 — шлаки и сыродутные горны в окрестностях пос. Тардам; 40 — шлаки в приске Хопто; 41 — горные выработки и шлаки в верховье р. Бурен-Хем; 42 — горные выработки и шлаки в урочище Кара-Суг в междуречье Бурен-Хема и Бай-Сюта; 43 — горные выработки и шлаки в Дзун-Хемчикском районе; 44, 45 — шлаки и сыродутные горны вблизи пос. Ак-Дуруг и Арыскан

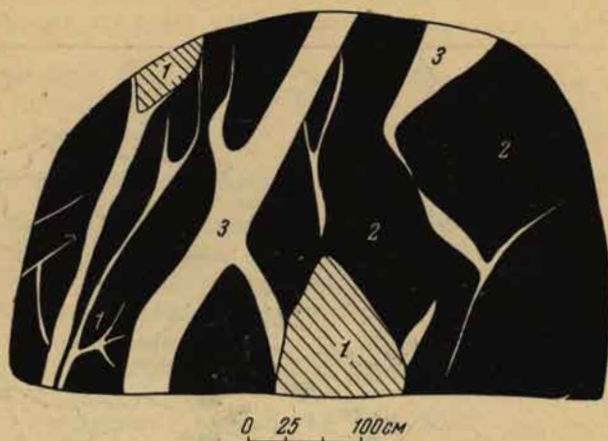


Рис. 49. Разрез забоя древней штольни на железо (ключ Чеварлык)

1 — медная минерализация; 2 — руда (магнетит); 3 — жила кальцита

«Дорога» датируется, по найденному там (на глубине 5 см) трехлопастному наконечнику стрелы, древнетюркским временем⁸. Датировка выработок на основе этой находки, не имеющей никакого отношения к горнорудной деятельности и найденной далеко в стороне от древних выработок, вряд ли может быть принята. Из-за небольшой площади раскопок и недостаточной документации сомнительно и наличие древней дороги.

Древние выработки на железо имеются также в западной части Кызыл-Чадырского месторождения в Пий-Хемском районе⁹.

По отчету Н. М. Богатырева, занимавшегося там фиксацией древних памятников, около древних выработок находятся и кучи железных шлаков.

Более ранние горные выработки на железо, относящиеся к III—II вв. до н. э., стали известны лишь в 1962—1963 гг. в результате съемочных работ геолого-поисковых партий и раскопок Я. И. Сунчугашева в верховье р. Бурен-Хема, правого притока р. Каа-Хем, и в долине р. Бай-Сют¹⁰.

В верховьях Бурен-Хема древние горные выработки расположены в районе ключей Чеварлык и Ак-Эзим. Здесь зафик-

⁸ А. Д. Грач. Археологические раскопки в Монгун-Тайге. «Труды Тувинской комплексной археолого-этнографической экспедиции», стр. 68.

⁹ Н. М. Богатырев. Дневник археологических исследований Тувинского музея в Пий-Хемском хошуне и описание курганов за 1941 г. Архив Тув. респ. музея им. 60 богатырей, д. 40, стр. 39—40.

¹⁰ В. А. Гумениук и др. Отчет за 1962 г. Кызыл, 1963, Архив Тувинской комплексной экспедиции Красноярского геологического управления.

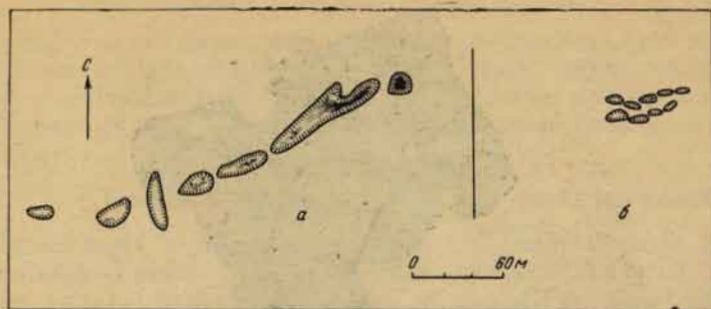


Рис. 50. Схема расположения древних горных выработок на железу по ключам Кызыл-Эзим (а) и Курга-Ой (б)

сирована древняя штольня (сечением 3×3 м и длиной около 4 м), пройденная по магнетитовой руде (рис. 49).

Группа древних выработок, состоящая из 7 карьеров, выявлена на правом берегу ключа Кызыл-Эзим (рис. 50, а). Здесь выработки имеют восточно-северо-восточное простирание. Длина выработок от 20 м до 80 м при ширине от 2 м до 15 м. Борта, дно и отвалы этих выработок задернованы¹¹.

По данным анализа трех шлихов из отвалов, рудные минералы представлены малахитом и азуритом в знаках, а также гематитом¹². Очевидно, добытая руда выплавлялась на месте и, возможно, вывозилась и в долину р. Бай-Сют, расположенную в 6—7 км.

Вторая группа выработок, состоящая из девяти карьеров, находится на левом берегу ручья Курга-Ой (рис. 50, б).

Третья группа выработок, состоящая из нескольких воронкообразных ям (размером от 5 до 20 м в диаметре), расположена в урочище Кара-Суг, находящемся в 25 км к югу от ключа Чеварлык. Все выработки покрыты мощным почвенным покровом. Одна из них имеет глубину до 4 м¹³. Около выработок были найдены и железные шлаки.

Летом 1963 г. там же при расчистке древнего карьера на глубине 1,5—2 м встречены кости мелкого рогатого скота, а на глубине 3 м — куски древесного угля и зола, которые, вероятно, свидетельствуют о применении огневого способа добычи железной руды.

В этой же выработке на глубине 2,5—3 м найдены обломки венчика и боковины глиняных сосудов двух типов: 1) обломки

¹¹ Там же, стр. 111.

¹² Там же.

¹³ Там же, стр. 108.



Рис. 51. Керамика из древней выработки на железо (Кара-Суг)

боконины красноватого сосуда с рифленой поверхностью; 2) обломки венчика и боковин большой черной лощеной вазы¹⁴.

Сосуд сделан из хорошо отмученной глины на ручном гончарном круге (рис. 51)¹⁵. Такие сосуды хорошо известны в ранних гуннских памятниках II—I вв. до н. э.

Сосуды же с рифленой поверхностью характерны для позднего этапа уюкской культуры (IV—III вв. до н. э.)¹⁶.

Следовательно, указанные типы керамики позволяют датировать древние выработки в Кара-Суге, в верховьях Бурен-Хема, а также сыродутные горны в долине р. Бай-Сют кон-

¹⁴ Аналогичные у гуннов см., например: А. В. Давыдова. Иволгинское городище. СА, 1956, т. 25, стр. 278, рис. 10.

¹⁵ Обломки сосудов любезно предоставлены мне геологом Б. Г. Ковальским. Он же сообщил мне о размерах карьера, условиях находки керамики.

¹⁶ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы, стр. 76.

цом уюкской и началом шурмакской культуры (III—II вв. до н. э.).

Указанные обследования позволили определить, что древние выработки на железную руду были трех типов: открытые карьеры (Шарлан-Тей) глубиной до 4 и более метров и штольни (Чеварлык) с довольно большим сечением (шахты пока не найдены).

Техника проходки древних выработок на железо

При добыче железной руды, как и в эпоху бронзы, иногда применялся огневой способ проходки. Об этом свидетельствуют частые находки древесного угля и следов золы в завалах древних карьеров. Следует заметить, что огневой способ добычи железной руды наряду с пороховыми взрывами с большим успехом применялся в горном деле до конца XIX столетия¹⁷.

П. А. Чихачев во второй половине XIX в., говоря о кустарной добыче железной руды на Алтае, писал: «На поверхность, которую собираются разработать, наваливают дрова. Кучу эту зажигают и оставляют гореть до тех пор, пока порода окажется достаточно нагретой. Затем ее обливают холодной водой, под влиянием которой образуются более или менее глубокие трещины»¹⁸.

Употреблялись ли каменные орудия в качестве добывающих орудий в железных рудниках Тувы, сказать трудно.

В. П. Левашова сообщает, что при минусинских средневековых сыродутных горнах (где совершенно не было выработок) были встречены сломанные каменные клинья и молоты для раздробления руды¹⁹. Возможно, каменные орудия находили применение только при дроблении руды перед плавкой, но не в качестве основных добывающих орудий рудокопов.

Выше мы имели случай на примере древнего медного рудника в Кызыл-Торге предположить, что железные добывающие орудия появились уже с начала III или во II в. до н. э.²⁰

Судя по состоянию техники изготовления железных предметов на соседней территории в конце тагарской культуры (III в. до н. э.), например проушных топоров современного типа²¹, мы можем с большим основанием считать, что и же-

¹⁷ «Опыты употребления огневой работы в некоторых рудниках алтайских» «Горный журнал о горном или соляном деле», ч. III, кн. IX. СПб., 1842, стр. 474, 475.

¹⁸ В. П. Цыбульский. А. Чихачев — выдающийся исследователь Алтая. Кемерово, 1959, стр. 70.

¹⁹ В. П. Левашова. Ремесло в древнехакасском государстве. «Уч. зап. Хак. НИИЯЛИ», I. Абакан, 1948, стр. 46.

²⁰ Я. И. Сунчугашев. Памятники горного дела и металлургии позднего этапа уюкской культуры. СА, 1964, № 3, стр. 303.

²¹ Л. Р. Кызласов. Железный топорик из Синявино. КСИИМК, вып. XX, 1948, стр. 82—85

лезные орудия (кайла, ломы и молоты) стали применяться в горном деле с конца уюкской культуры.

В целом же исследование техники железных разработок Тувы это пока еще дело будущего.

Древние памятники выплавки железа

Следы выплавки и обработки железа на территории Тувы встречаются в виде шлаковых куч около древних выработок на железо или шлаков, находимых на берегах рек, а также среди песчаных выдувов в степи. Шлаки встречаются иногда в насыпях больших каменных курганов шурмакской культуры (II в. до н. э.—V в. н. э.)²².

В 1914 г. С. Р. Минцлов обнаружил такие шлаки около д. Сосновки²³. Здесь железная руда, по-видимому, добывалась на соседнем Дургенском месторождении. В 1926 г. С. А. Теплоухов обнаружил в воронке разграбленного кургана около д. Краснояровка на р. Мажалыке железные шлаки и остатки сыродутного горна неопределенного времени²⁴.

В 1915 г. А. В. Адрианов при раскопке каменного кургана, вероятно, уюкской культуры в Пий-Хемском районе нашел много железных шлаков и ошлакованных камней²⁵.

В том же районе в 1946 г. Д. В. Данзын-Оол в степи Оораш нашел кучу железных шлаков на большом каменном кургане²⁶.

В 1962 г. мною осмотрены остатки сыродутных горнов на левом берегу р. Могой (левый приток р. Элегест). Здесь следы сыродутного производства сохранились в воронках трех больших ограбленных курганов шурмакского времени (высота одного из курганов 2,8 м, диаметр—40 м, глубина грабительской ямы в центре—3,5 м). Горны устанавливались на высокой точке кургана с юго-юго-восточной стороны.

Аналогичные следы выплавки железа на больших курганах тагарской эпохи известны около д. Маткечик Аскизского района Хакасской автономной области²⁷. Ю. С. Гришин справед-

²² Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы, стр. 89.

²³ С. Р. Минцлов. Памятники древности в Урянхайском крае. ЗВОРАО, т. XXIII, 1916, стр. 16.

²⁴ С. А. Теплоухов. Дневник № 2 за 1926 г. хранится в Гос. музее этнографии народов СССР. Шлак и остатки ошлакованной глиняной печи с прилипшими кусками древесного угля и шлаков хранятся в Гос. Эрмитаже (коллекция № 4607).

²⁵ А. В. Адрианов. Дневник экспедиции за 1915—1916 гг. хранится в архиве музея ИМК ТГУ.

²⁶ Д. В. Данзын-Оол. Сведения о старинных памятниках на территории Тувинской авт. области. Отчет за 1946 г. Архив Тувинского респ. музея, д. 101.

²⁷ Л. В. Громов. Исторические исследования на службу поиску полезных ископаемых. «Уч. зап. Хак. НИИЯЛИ», VIII. Абакан, 1960, стр. 39.

ливо отнес их к более позднему времени, чем тагарская эпоха²⁸. Все это, к сожалению, недатированные остатки «старых» плавок.

Кучи железных шлаков встречены во многих средневековых городищах Тувы уйгурского (VIII—IX вв.) и монгольского (Ден-Терекское, Элегестское, Могойское, Межегейское, Эртине-Булакское, XIII—XIV вв.) периодов²⁹.

Закончив краткий обзор памятников металлургии железа, отметим, что железные шлаки и остатки сыродутных горнов, находящиеся на курганах уюкской и шурмакской культур, относятся явно к более позднему времени, не ранее периода тюркского каганата (VI—VIII вв. н. э.)³⁰, так как современники не стали бы заниматься плавкой железа на почитаемых могилах своих сородичей.

Сыродутные горны в долине р. Бай-Сют

Долину р. Бай-Сют вслед за А. В. Адриановым (1915)³¹ и штейгером П. Е. Макаровым (1916)³² в 1941—1942 гг. посетил с целью археологической разведки сотрудник Тувинского республиканского музея Н. Г. Богатырев, который в своем отчете об остатках железоплавильного производства писал: «В старых выработках обнаружены шлаковые канавы, прикрытые позднейшими отложениями и растительным слоем от 25 до 40 см. Канавы заполнены шлаком и остатками древесного угля. В шлаке найдены глиняные трубки и глиняные наконечники горна. Концы, заостренные конусом, ошлакованы»³³.

Других сведений, кроме этих коротких замечаний, мы не имеем. Глиняные «трубки» и другие вещи, вероятно, утеряны, так как в музее г. Кызыла их нет.

В 1949 г. Э. Рыгдылон также отметил наличие железных шлаков на правом берегу Бай-Сюта³⁴. Возможно, железную руду добывали здесь же в горах³⁵.

²⁸ Ю. С. Гришин. Производство в тагарскую эпоху. МИА, № 90, 1960, стр. 139.

²⁹ Л. Р. Кызласов. Средневековые города Тувы. СА, 1959, № 3, стр. 76, 77; он же. Этапы средневековой истории Тувы.

³⁰ Л. Р. Кызласов. Тува в период тюркского каганата (VI—VIII вв.). «Вестник МГУ», серия. IX, ист. науки, № 1, 1960, стр. 51—75.

³¹ А. В. Адрианов. Дневник записей фотографий экспедиции 1915 г. Архив музея ИМК ТГУ, д. 79.

³² Д. Н. Лев. К истории горного дела. Л., 1934, стр. 32.

³³ Архив Тув. респ. музея им. 60 богатырей, д. 28, стр. 6. Ср.: Н. Богатырев. О тувинских памятниках древности. Журнал «ПЗЛС». Кызыл, 1942, № 2, стр. 99, 100.

³⁴ Л. В. Громо в. Указ. соч., стр. 54.

³⁵ А. Е. Первухина и Н. Я. Дробинина. Карбонатные породы Тувинской области. «Труды Тувинской комплексной экспедиции СОПС АН СССР», вып. I, 1955, стр. 56.

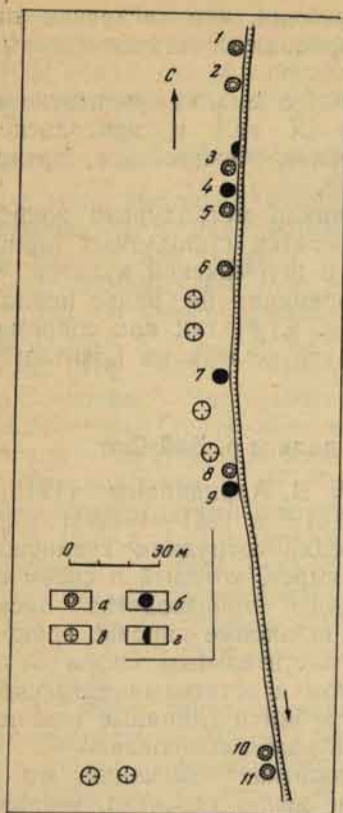


Рис. 52. Схема расположения курганов и древних сырдутных горнов в Тардаме

а — сырдутные горны (ямы); *б* — раскопанные горны; *в* — курганы уюжского времени; *г* — остатки ямы для обжига древесного угля (цифры обозначают порядковые номера сырдутных горнов)

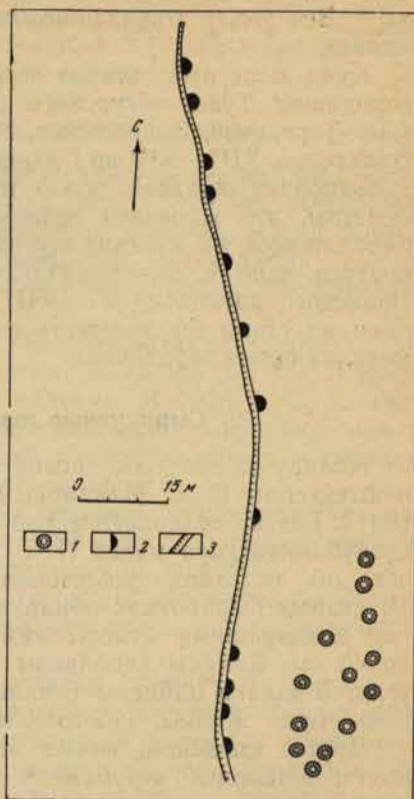


Рис. 53. Схема расположения древних сырдутных горнов юго-восточнее Тардама

1 — сырдутные горны (ямы);
2 — разрезы сырдутных горнов;
3 — канава

В 1962—1963 гг. нами открыты и изучены в бассейне Бай-Сюта несколько десятков древних сырдутных горнов, расположенных в урочищах Турлуг, Чинге-Аксы, на левом берегу р. Суруг-Хема и около деревни Тардам (рис. 52, 53).

Турлуг находится недалеко от пос. Бай-Сют. При осмотре старых, размытых гидромонитором канав на борту одной из них замечены выходы железных шлаков, где был заложен разведочный раскоп 2×2 м (рис. 54). Под дерновым слоем

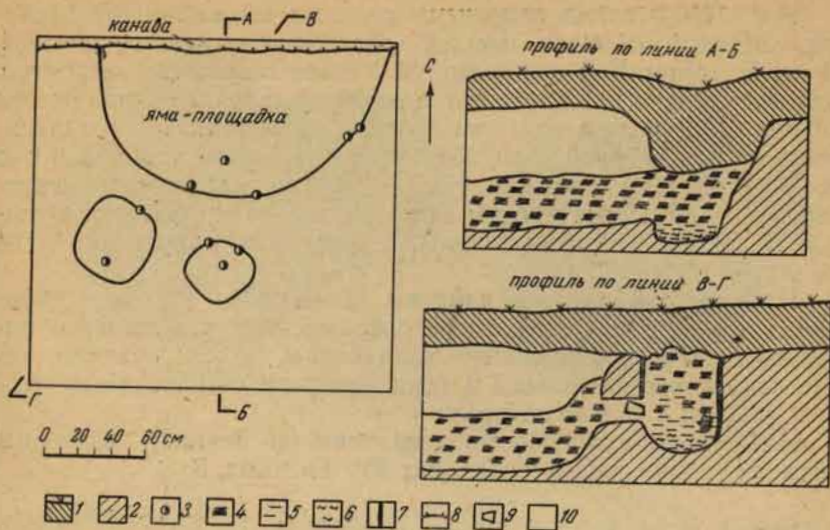


Рис. 54. Комплекс № 1 сыродутных горнов (план и разрезы; Турлуг)

1 — дерн; 2 — материк; 3 — обломки сопел; 4 — шлак; 5 — уголь древесный; 6 — зола;
7 — обмазка из глины; 8 — край современной канавы; 9 — сопло; 10 — перемешанное
заполнение

мощностью от 0,2 до 0,6 см выступила красная, а в середине раскопа — темно-красная прокаленная глина.

В юго-западном углу раскопа появились округлое очертание выходов шлака и слабые следы обмазки горна № 2. Почти в центре раскопа открылась другая яма — горн № 1, который, к сожалению, был сильно разрушен. В северной половине раскопа при зачистке выявился южный край округлой в плане ямы № 3 — площадки для меха.

Горн № 1 представлял собой округлую в плане яму, вырытую в желтом глинистом грунте. Диаметр ямы 0,4 м при глубине 0,38 м, причем верхняя часть горна давно осыпалась. Яма была заполнена шлаком, древесным углем и мелкими кусками глины — от обмазки горна. Горн сильно разрушен, и проследить первоначальную форму полностью не удалось.

Горн № 2. Диаметр ямы 0,45 м при глубине 0,58 м. На восточной стенке сохранился тонкий слой сероватой обожженной глиняной обмазки толщиной 0,03 м. Яма заполнена большими и тяжелыми кусками шлака, на дне — древесный уголь, зола и куски обожженной красновато-коричневой глины. С северо-восточной стороны горн отгорожен от ямы № 3 целиком толщиной в средней его части 0,3 м. В этом целике найдено глиняное обожженное сопло, направленное узким концом в яму (рис. 54).

Яма № 3 также заполнена мелкими обожженными кусками глиняной обмазки, землей, древесным углем и шлаком. В целом горны № 1 и 2 и яма № 3 были сооружены, вероятно, одновременно и представляют единый комплекс. Расположение горнов (№ 1 и 2) в этом комплексе и одинаковая отдаленность их от средней ямы № 3, где находился плавильщик с воздуходушным мехом, свидетельствуют прежде всего о непрерывном и последовательном процессе выплавки железа. Окончив плавку в одном из горнов, плавильщик направлял дутье во второй горн.

На площади раскопа найдены обломки от 10 сопел (глиняных трубок) из белой глины с примесью крупных зерен полевого шпата. Сопла сильно ошлакованы, и, как правило, узкие концы, вставлявшиеся в горн, заплыли стекловидным черным шлаком и сильно обгорели.

Найденные сопла почти одинаковы, и поэтому приводим размеры только целых сопел (рис. 55), см. табл. 5.

Таблица 5

№ пп	Наружный диаметр, мм		Диаметр дутьевого канала, мм		Толщина стенки сопла, мм	Длина, мм
	утолщ. конца	узкого конца	утолщ. конца	узкого конца		
1	83	69	51	45	12	140
2	74	68	50	45	11,5	115

Наружная поверхность сопел неровная и ошлакована. Их внутренние стенки гладкие и на некоторых видны следы-царапины, оставшиеся от формовки.

Чинге-Аксы находится недалеко от пос. Бай-Сюта. Сыродутные горны были здесь обнаружены в разрезе дорожного полотна (рис. 56). Остатки их внешне выражены черными пятнами железного шлака, древесного угля и золы. Всего здесь зафиксировано около 20 сыродутных горнов по малозаметным ямам, которые расположены с юго-востока на северо-запад. Из них семь разрезаны краем дороги «Бай-Сют — Федоровка». Нами раскопаны две юго-западные плавильни. Приводим описание горнов.

Горн № 1 (рис. 57). До вскрытия дернового слоя плавильня была видна по незначительным выходам шлака и древесного угля в разрезе кювета дороги. На месте скопления шлаков нами заложен раскоп 2,5×2,5 м. В центре раскопа, ближе к южной половине (после снятия дернового слоя мощно-

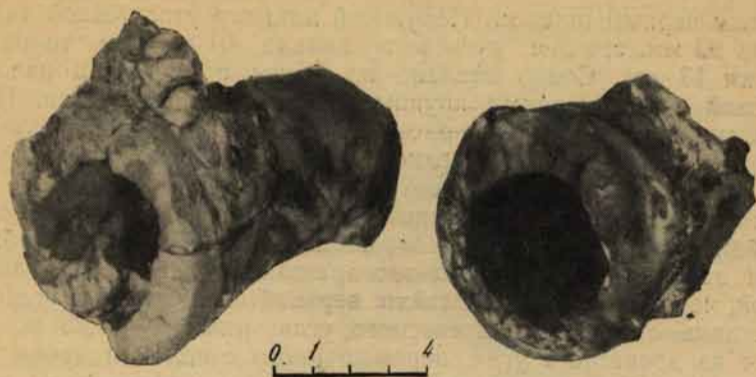


Рис. 55. Глиняные воздуховые сопла (Турлуг)

стью 0,20—0,25 м), выступило земляное заполнение, состоящее из глины, древесного угля и черной земли. На глубине 0,6 м найдены два обломка глиняного сопла кирпично-красного цвета. В западном углу раскопа на глубине 0,3 м найдена еще половина конусовидного сопла, заплывшая в узкой части стекло-

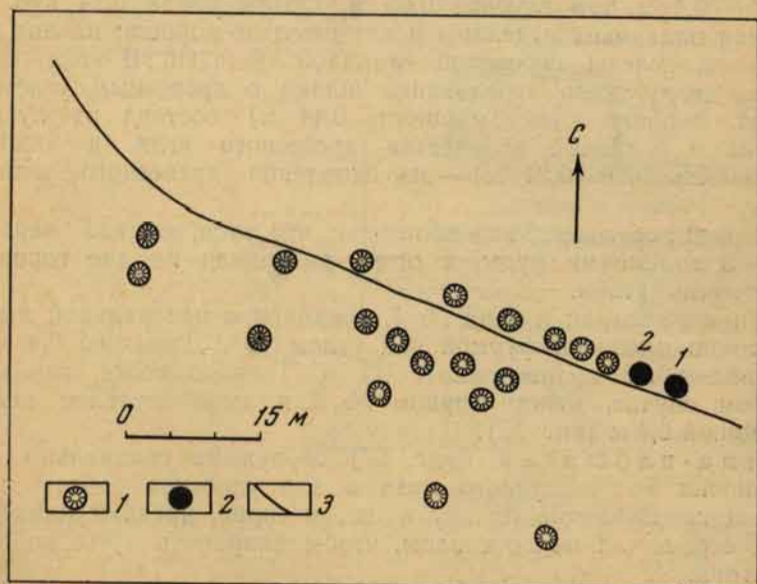


Рис. 56. Схема расположения древних сырдутных горнов в Чинге-Аксы
1 — сырдутные горны (ямы); 2 — горны раскопанные; 3 — дорога

видным черным шлаком. Наружный диаметр утолщенной части сопла 93 мм, сечение дутьевого канала 67 мм при толщине стенки 13 мм. Сопло сделано из глины с песком в изломе красной с включениями крупных зерен полевого шпата. При зачистке западного угла раскопа, на месте выхода шлака, оконтурилась половина верхней края плавильной ямы № 1. Ширина ямы-горна 0,4 м, сохранившаяся длина — 0,54 м, северный край овальный, южный — разрушен полотном дороги. Глубина горна 0,6 м; объем сохранившейся части его 0,12 куб. м. Горн завален кусками железного шлака, древесного угля и золой, чередующимися послойно: верхний слой в 0,47 м состоит из шлака с примесью древесного угля; нижний — 0,23 м, состоит из древесного угля, перемешанного с золой и прокаленной землей. На стенках горна сохранились слабые следы глиняной обмазки. Горн соединен своей нижней частью с ямой-площадкой фурмой, т. е. отверстием, которое служило для вмещения глиняного сопла воздуходувного меха и для выемки крицы (рис. 57, 1). Фурма пробита с уклоном в 12° , ее длина 0,4 м, ширина — 0,24 м при высоте сечения 0,2 м. Горн и центральная яма отделены целиком шириной 0,4 м, и над целиком (на глубине 0,2 м) от дневной поверхности найдено сопло.

Горн № 2 (рис. 57). Длина ямы 1 м, ширина в середине — 0,4 м при глубине 0,65 м. Объем горна 0,24 куб. м. Стенки плавильни отделаны исключительно хорошо; на них сохранились следы сероватой глиняной обмазки. В этом горне также прослежено чередование шлака с древесным углем и золой. Верхний слой (мощность 0,44 м) состоял из кусков шлака и большого количества древесного угля, а нижний (мощность 0,20—0,21 м) — из скопления древесного угля и золы.

Таким образом, надо полагать, что слои топлива чередовались со слоями руды, а огонь разводили на дне горна и усиливали дутьем.

Горн № 2, как и горн № 1, соединен с центральной ямой, наклонно пробитой фурмой под углом 15° . Длина ее 0,4 м и ширина — 0,18 м при высоте 0,2 м. Точно так же, как и в первом случае, между горном № 2 и ямой оставлен целиком толщиной 0,4 м (рис. 57).

Яма-площадка (рис. 57) сооружена специально для установки воздуходувного меха и для удобства работы плавильщика. Закончив плавку в одном горне, древний плавильщик перемещал мех с соплом, чтобы направить дутье во второй горн.

Аналогичный комплекс сыродутных горнов, расположенных рядом с первым, нами раскопан в 1962 г. (рис. 58).

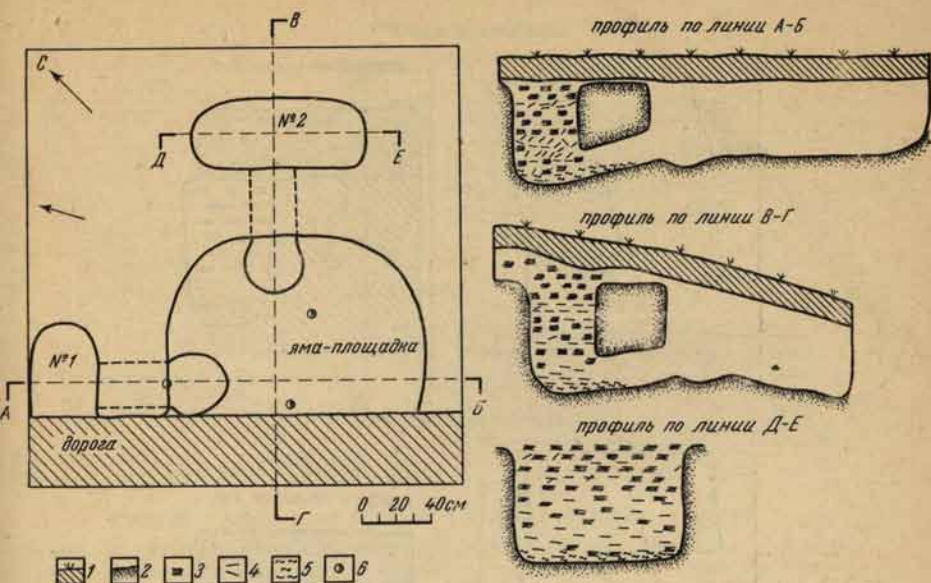


Рис. 57. Комплекс № 1 сырдутных горнов (план и разрезы; Чинге-Аксы)

1 — дери; 2 — материк; 3 — шлак; 4 — уголь древесный; 5 — зола; 6 — обломки глиняных сопел

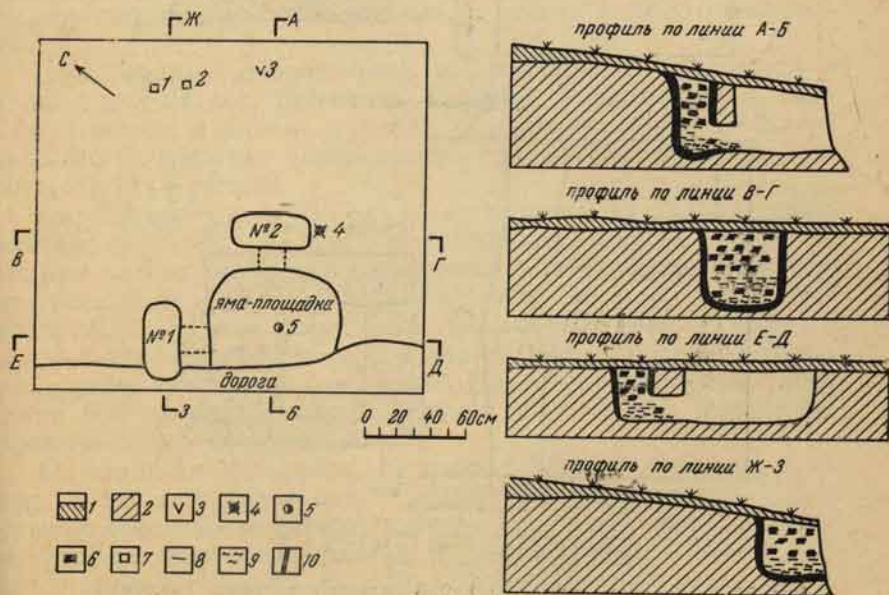
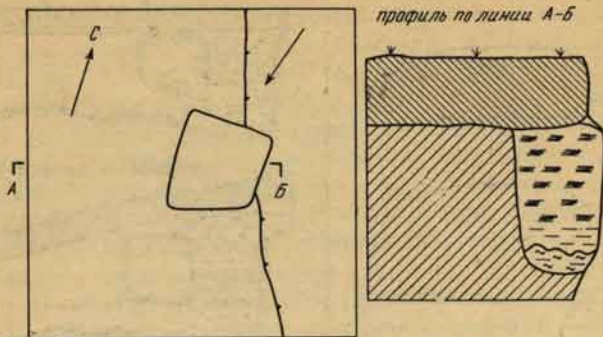


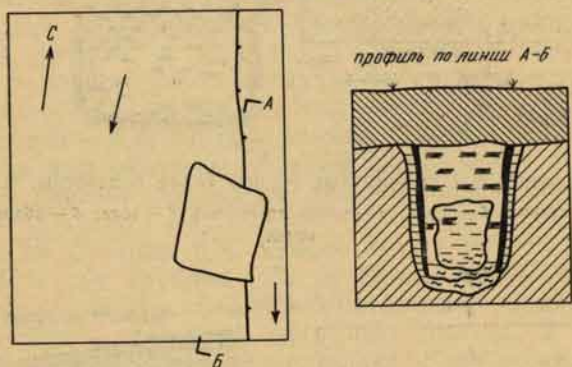
Рис. 58. Комплекс № 2 сырдутных горнов (план и разрезы; Чинге-Аксы)

1 — дери; 2 — материк; 3 — кости животных; 4 — руда (магнетит); 5 — обломки глиняного сопла; 6 — шлак; 7 — пустая порода; 8 — уголь древесный; 9 — зола; 10 — прокаленная земля

Сыродутный горн №1



Сыродутный горн №2



Сыродутный горн №3

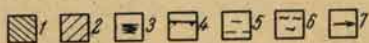
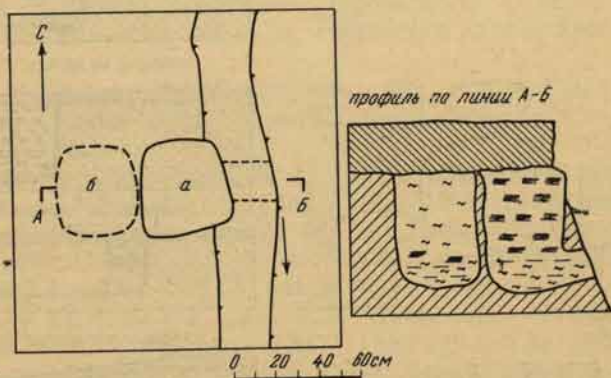


Рис. 59. Сыродутные горны № 1, 2, 3 (планы и разрезы; Тардам)

1 — дерн; 2 — материк; 3 — шлак; 4 — край канавы; 5 — уголь древесный; 6 — зола;
7 — направление постоянных ветров

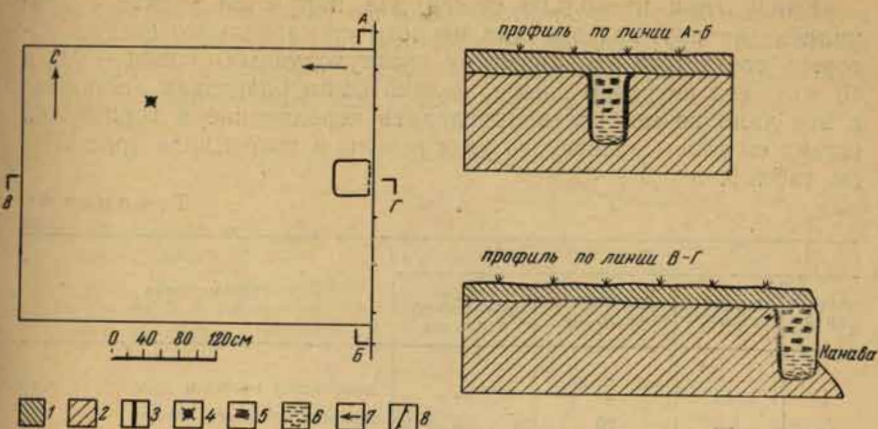


Рис. 60. Сыродутный горн № 4 (план и разрезы; Тардам)

1 — дерн; 2 — материк; 3 — следы глиняной обмазки; 4 — руда (магнетит); 5 — шлак; 6 — уголь древесный и зола; 7 — направление постоянных ветров; 8 — край современной канавы

Сыродутные горны типа чинге-аксынских использовались только один раз. Об этом свидетельствует наличие в плавильнях нетронутого шлака, а в нижней части (лещадь) плавильни сохранились пустоты, заполненные остатками горючего материала.

Пос. Тардам — заброшенный золотой прииск — находится в 7 км к югу от пос. Бай-Сюта. Севернее Тардама речка Бай-Сют отведена в канаву, которая обходит поселок с западной стороны. Сыродутные горны впервые здесь были замечены геологом И. П. Жуковым.

Сыродутные горны (11 экз.) расположены на правом берегу канавы, некоторые из них уже обвалились вместе с берегом. Из них раскопано четыре одинаковых полуразвалившиеся горна (рис. 52, 59, 60). Для примера даем описание горна № 1 (рис. 52, 1; 59), расположенного на обрыве правого берега канавы. На поверхности выступала восточная половина горна, сооруженного в глинистом грунте. Под дерновым слоем (мощность 0,3 м) обнаружилась верхняя часть горна в виде неправильного четырехугольника.

Он заполнен спекшейся, но рыхлой массой железных шлаков, древесного угля и золы, сохранившей форму горна. На наружной поверхности шлаков заметны остатки глиняной обмазки и трещины, образовавшиеся в результате обвала берега вместе с горном. Ширина по северной стенке — 0,4 м, по западной — 0,45 м, по восточной — 0,3, по южной — 0,4 м, а глубина — 0,62 м.

Книзу горы несколько сужен. На наружной стенке сохранились два круглых выступа черного стекловидного шлака, которые соответствуют диаметру воздуходушных сопел — 0,8 и 10 мм. Для изучения глыба шлака была разрезана пополам, и это дало возможность проследить чередование в горне слоя шлака со слоем древесного угля и золы в таком виде (рис. 59), см. табл. 6.

Таблица 6

сверху вниз	Слой			Примечание
	шлака, см	древесного угля, см	золы и древесного угля, см	
1	45	—	—	Небольшая примесь древесного угля содержит немного шлака
2	—	10	—	
3	—	—	11	

Куски шлака в изломе имеют вертикальные капиллярные пустоты от вытапливания легкоплавкой части его. В поперечном изломе шлак ноздреватый, имеет светло-серый, металлический цвет и снаружи покрыт красно-бурой ржавчиной.

Снизу спекшийся шлак имеет неровные, «рваные» края, а под ним — остатки золы и обожженная глина. Эти признаки позволяют считать, что тестообразная крица вынималась из горна в горячем виде, а вся масса шлака, лежащая сверху, оставалась нетронутой. Вероятно, каждая плавка металла требовала нового сыродутного горна, а крица вынималась через фурму.

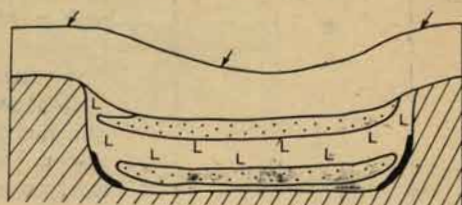
Яма для обжига древесного угля. Заготовка древесного угля производилась в яме, вырытой в 2 м севернее горна № 3. На обрыве канавы сохранился разрез воронкообразной ямы диаметром 2,2 м, глубиной 0,7 м от дневной поверхности (объем около 2,65 м³). Судя по стратиграфии (переслоение двух угольно-зольных слоев толщиной по 10 см каждый с земляным заполнением), яма служила для обжига древесного угля. Ее дно и стенки были обмазаны, как и стенки сыродутных горнов, глиной в 2—3 см (рис. 52, 61). Судя по углям, обжигали листовенницу. Подобные ямы были исследованы В. П. Левашовой в Минусинской котловине³⁶. Обжиг угля происходил так: «В вырытую яму складывали поленья и сучья деревьев. Яма плотно закрывалась снаружи дерном и замазывалась глиной: наверху кучи, в центре и в боках ямы оставляли небольшие отверстия для слабого притока воздуха. Уголь-

³⁶ В. П. Левашова. Из далекого прошлого южной части Красноярского края. Красноярск, 1939, стр. 48.

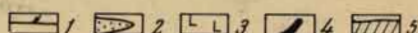
щик поджигал и давал им всем частично обгореть при слабом доступе воздуха. Когда температура повышалась, все отверстия плотно закрывались, дровам давали полностью обуглиться, а затем образовавшемуся в яме углю давали остыть»³⁷.

Рис. 61. Разрез ямы для обжига древесного угля

1 — дери; 2 — угольно-зольный слой; 3 — земляное заполнение; 4 — следы обмазки; 5 — материк



0 1 М



Несмотря на плохую сохранность обследованных горнов, можно восстановить первоначальную форму одиночных горнов Тардама. Сперва, вероятно, сооружалась яма-горн, затем пробивалась фурма (отверстие, соединяющее горн с рабочей площадкой, для сопла и выемки крицы). Мех, вероятно, находился в яме с восточной стороны. Об этом свидетельствует ориентировка фурмы у горна № 3 (рис. 59). Рабочие площадки у горнов полностью разрушены канавой. В горнах Тардама найдены лишь небольшие обожженные обломки глиняных сопел диаметром дутьевого канала от 33 до 60 мм. Другие горны см. рис. 53.

Группа древних сыродутных горнов расположена по р. Суруг-Хем (рис. 62) к востоку от пос. Бай-Сют. Всего здесь мною зарегистрировано 27 задернованных и заросших травой ям глубиной 0,20—0,30 м. Из них раскопан горн № 2.

Горн № 2 (рис. 63). Снаружи он заметен по малому углублению, заросшему густой травой. В отличие от горнов Турлуга, Чинге-Аксы и Тардама суругхемские горны не имеют никаких внешних признаков (выходы шлаков и т. д.). Толщина дернового слоя над горном достигает 0,3 м. В южном углу раскопа на глубине 0,35—0,4 м найдены три обломка тонкостенного глиняного сопла, изготовленного из светло-серой глины. Реконструированное сопло имеет конусовидную форму длиной 130, толщиной стенки 6 мм. Диаметр узкого конца дутьевого канала — 21 мм. Судя по сохранившейся стенке горна, сопло было вмазано в горн с уклоном около 35°. Поверхность сопла покрыта коркой черного стекловидного шлака.

³⁷ Б. А. Колчин. Техника обработки металла в Древней Руси. М., 1953, стр. 32—33.

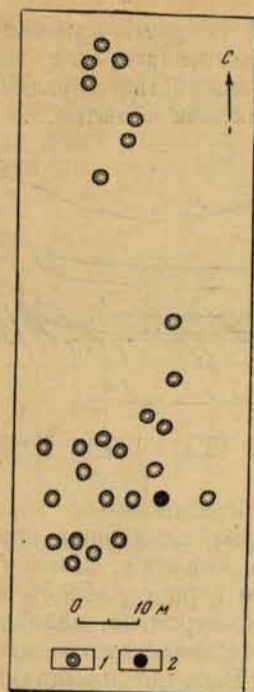


Рис. 62. Схема расположения сыродутных горнов у р. Суруг-Хем
 1 — остатки сыродутных горнов;
 2 — сыродутный горн, исследованный в 1963 г.

Размер горна почти одинаков с размерами описанных горнов в Тардаме. Высота сохранившейся части горна 0,66 м, длина северной и южной стороны — 0,40 м, длина восточной и западной сторон — по 0,46 м. Стенки горна прокалены докрасна. Горн был разрушен еще в древности.

Рабочая яма-площадка имеет вид овальной выемки на древней поверхности, в которой устанавливался воздуходувный мех.

Древняя выплавка железа

Рассмотрев подробные описания устройства сыродутных горнов Бай-Сюта, отметим их основные характерные признаки: 1) сыродутные горны сооружались в глинистом грунте вблизи реки, леса и залежей руды; 2) объем одиночных горнов (Тардам, Суруг-Хем) — 0,12 м³, парных горнов (Чинге-Аксы, Турлуг) — 0,24 м³. Стенки в горнах обмазаны глиной толщиной 2—3 см; 3) подача воздуха в горн осуществлялась кожаными мехами кузнечного типа; 4) температура в горне в процессе плавки превышала 1200° С. Послед-

нее подтверждается оптическим исследованием глиняных сопел; 5) горны годны были только для одной плавки; 6) железо выплавляли из магнетита (Чинге-Аксы) и гематита (Тардам); 7) топливом служил листовенничный древесный уголь.

Благодаря хорошей сохранности многих сыродутных горнов (почти в их первоначальном виде) легко воссоздать условия варки железа, которые, по Б. А. Колчину, сводятся к следующему: 1) в горн загружается дробленая железная руда в смеси с древесным углем; 2) горячие газы от горения угля внизу горна поднимаются вверх и прогревают вышележащую руду и уголь и вступают с ними в соответствующие химические реакции; 3) руда восстанавливается до закиси и свободного железа. От плавления закиси с пустой породой образуется жидкий шлак, который стекает на под горна, а восстановленные зерна железа, опускаясь по мере выгорания угля вниз горна, большей частью сворачиваются в крицу, которая оста-

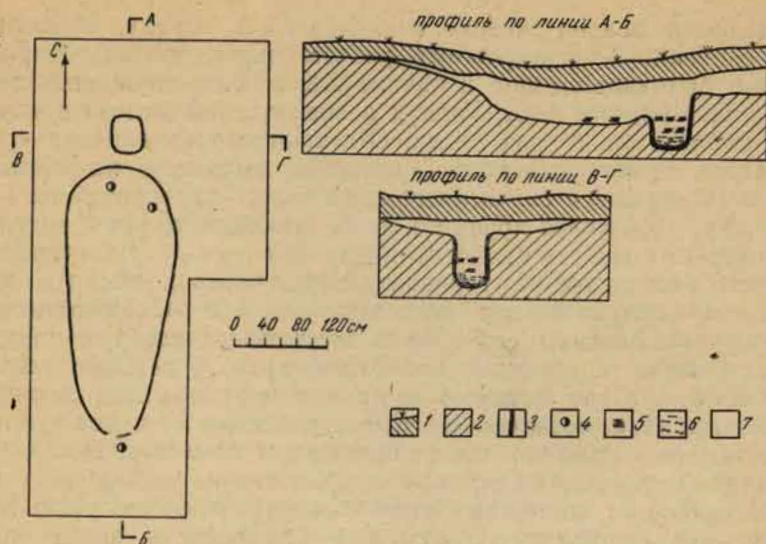


Рис. 63. Сыродутный горн № 2 (план и разрезы; Суруг-Хем)

1 — дерн; 2 — материк; 3 — земля обожженная; 4 — обломки сопла; 5 — шлак;
6 — уголь древесный и зола; 7 — земля перемешанная

ся еще пропитанной некоторым количеством расплавленного шлака³⁸.

Как бы хорошо ни сохранились горны и вещественные остатки сыродутного процесса, трудно представить процесс плавки железа только на основе археологического материала. Для этого необходимо обратиться к этнографическим свидетельствам о кустарной варке железа в Сибири еще в XVIII—XX вв.

П. С. Паллас приводит подробное описание сыродутной плавки железа русскими мастерами в Забайкалье: «Печка состоит из четвероугольного поду, вышиною аршина на два и столько же шириною; посеред выложена круглая яма, на пол-аршина простирающаяся вниз до гнезда пядени на три, перед которым такой же величины имеется отверстие. Когда кузнец работу зачинает, то наполняет гнездо толченым углем, под которым закладывают наперед несколько горящих углей, засыпанных землею... После кузнец наставляет свои меха в трубку и дует, и как огонь повсюду разгорится, то накладывает один короб толченой руды весом около десяти фунтов»³⁹.

³⁸ Б. А. Колчин. Черная металлургия и металлообработка в Древней Руси. МИА, № 32, 1953, стр. 22, 23.

³⁹ П. С. Паллас. Путешествие по разным провинциям Российского государства, ч. III, половина I, 1772—1773 гг. СПб., 1788, стр. 233.

Принцип плавки железа в бай-сютских горнах, вероятно, был особенно близок режиму работы якутских примитивных горнов, бытовавших еще в начале XX в. Так, служащий лесничества в Якутии А. А. Гайдук о ходе плавки железа в якутских сыродутных горнах писал: «Раскалив дровами печь, через отверстие, высота которого 8 вершков, высыпают на лещады слой в $\frac{1}{2}$ вершка очень мелкого просеянного угля, затем на 1—1,5 вершка слой более крупного, тоже просеянного угля, отдельные кусочки которого имеют величину $\frac{1}{8}$ вершка — 1,4, стараясь придать этим слоям угля горизонтальную поверхность; эти два слоя угля якуты называют «постелью» для железа. Отверстие засыпают до половины его высоты землею, на которую кладут сопло длиной 67 вершков, диаметром около 1 вершка; закладывают амбразуру камнями и приставляют два самодельных кузнечных меха, которыми во время действия печи поочередно работают два человека, сменяясь каждые 20 минут. По заделке печи, в нее опускают через колошник немного раскаленных углей и засыпают холодным углем доверху так, что уголь образует над колошником горку в 4—5 вершка и, когда один рабочий (помощник мастера) начинает работать мехами, другой (мастер) рассыпает по углю мерку истолченной в порошок железной руды весом около 7 фунтов. Когда уголь прогорит настолько, что над колошником его не останется (что бывает минут через 20 действия дутья), то вновь насыпают горку угля, а в нее порошок руды. Засыпку руды производят 5 раз, в общем — количество около 1 пуда 10 фунтов, с каждым разом несколько больше увеличивая. Когда уровень угля в печи понизится наполовину ее высоты, прекращают работу мехами, пробивают под соплом узкое отверстие, которое сейчас же после спуска шлаков вновь наглухо заделывают и опять усиливают подачу дутья до тех пор, пока уголь выгорит до постели». После всей операции «убирают меха, разбирают землю и камни в амбразуре, снимают с „постели“ раскаленную добела крицу»⁴⁰.

Некоторые авторы, даже археологи, неверно представляют себе завершение сыродутной плавки, а именно: выемку крицы из горна и последующую ее обработку. А. В. Давыдова пишет, что из горна «вычерпывался жидкий металл»⁴¹. Совершенно противоположное сообщение в статье В. Ф. Ландэ: «Когда железо остывало, кузнецы разбивали его для того, чтобы вынуть из горна»⁴².

⁴⁰ А. А. Гайдук. Сыродутное производство в Якутском округе. «Журнал русского металлургического общества». СПб., 1911, стр. 293, 294.

⁴¹ А. В. Давыдова. Указ. соч., стр. 273.

⁴² В. Ф. Ландэ. В глубь веков. «Природа», 1962, № 10, стр. 76.

Б. А. Колчин справедливо подчеркивает, что вынутую из печи губчатую крицу, пропитанную расплавленным шлаком, требуется обжечь, освободить от шлака и окончательно сварить в монолитный кусок железа⁴³. Продолжительность одной плавки в сыродутном горне, судя по опытным плавкам Б. А. Колчина и О. Ю. Круг, составляла, не считая прогрева печи, 1 час 30 мин.⁴⁴

Весы и качества железных криц, полученных из древних тувинских ямных сыродутных горнов, мы не знаем, так как при горнах крицы еще не найдены. Однако, судя по найденному кладу железных криц, состоящему из 101 штуки, обнаруженному С. И. Вайнштейном в 1963 г. в средневековой крепости на озере Тере-Холь, крицы имеют вес от 2 до 6 кг⁴⁵.

Интересно отметить, что вес криц, полученных из древнерусских сыродутных горнов, также не превышает 2—6 кг. Малый вес криц объясняется трудностями, связанными с дальнейшей обработкой больших монолитных криц. Б. А. Колчин отмечает, что «причиной этому были, во-первых, отсутствие необходимости в больших монолитных массах железа, во-вторых, трудности при проковке крупных криц»⁴⁶.

О качестве варки железа в древней Туве свидетельствует химический анализ железных шлаков (табл. 7).

Таблица 7

Местонахождение памятника	Состав шлака, %					
	№ горна	SiO ₂	CaO	FeO	MgO	Al ₂ O ₃
Тардам	2	26,7	3,38	53,2	5,46	4,2
Чинге-Аксы	1	20,6	2,6	66,4	—	—
Турлуг	1	26,5	9,5	45,0	—	—

Из приведенной таблицы видно, что бай-сютские шлаки в среднем содержат железа 45—60%⁴⁷. Примерно такое же со-

⁴³ Б. А. Колчин. Черная металлургия и металлообработка в Древней Руси, стр. 42, 43.

⁴⁴ Б. А. Колчин и О. Ю. Круг. Физическое моделирование сыродутного процесса производства железа. «Методы естественных и технических наук в археологии». Тезисы. М., 1963, стр. 57, 58.

⁴⁵ Сообщение С. И. Вайнштейна (1963 г.).

⁴⁶ Б. А. Колчин. Черная металлургия и металлообработка в Древней Руси, стр. 44.

⁴⁷ По анализам лаборатории Гос. института цветных металлов (1964).

держание железа имеют шлаки из средневековых древнехакасских (50%)⁴⁸, а также древнерусских сыродутных горнов (40—50%)⁴⁹.

Датировка ямных сыродутных горнов

Выше уже говорилось, что сыродутные горны района Бай-Сюта до известной степени датируются керамическим материалом III—II вв. до н. э., происходящим из местных древних карьеров для добычи железа.

Следует подчеркнуть, что эта дата подтверждается совпадением типов (V—III вв. до н. э.) ямных медеплавильных Кызыл-Торга и Бай-Сюта с одиночными ямными сыродутными горнами Суруг-Хема и Тардама. Парные же горны Чинге-Аксы и Турлуга, видимо, моложе, чем одиночные.

Важное значение для хронологической оценки бай-сютских сыродутных горнов имеет сопоставление их с еще мало исследованными, но аналогичными памятниками, обнаруженными как в Сибири, так и на Западе нашей страны.

Сыродутные горны, одинаковые с бай-сютскими по форме и величине, датирующиеся таштыкской эпохой (I в. до н. э.—I в. н. э.), исследованы нами в 1965 г. в урочище Кюльбюстиг Ширинского района Хакасской автономной области⁵⁰.

Ближайшую аналогию бай-сютские горны находят также в сыродутном горне II—I вв. до н. э. Иволгинского городища в Забайкалье. К сожалению, памятник вскрыт не полностью.

А. В. Давыдова приводит следующие его размеры: «...длина шахты (горна.—Я. С.) — 0,375 мм, ширина — 0,375 мм, глубина 0,350 мм. Нижнее основание северной стенки шахты соединялось овальным в сечении подземным каналом высотой 0,2 м при ширине, равной стороне шахты»⁵¹. Размеры горна, как мы видим, не отличаются от размеров тардамских и суруг-хемских горнов. Близость прибайкальского горна к тувинским выражена не только в форме и величине горна, но и в размерах сечений глиняных воздуходушных сопел⁵².

Аналогии древнейшим сибирским сыродутным горнам мы находим также в Средней Азии⁵³.

⁴⁸ В. П. Левашова. Из далекого прошлого южной части Красноярского края, стр. 50.

⁴⁹ Б. А. Колчин. Черная металлургия и металлообработка в Древней Руси, стр. 41.

⁵⁰ Я. И. Сунчугашев. Новые данные о древнем горном деле в Хакасско-Минусинской котловине. «Уч. зап. ХНИИЯЛИ», вып. XII. Абакан, 1966.

⁵¹ А. В. Давыдова. Указ. соч., стр. 273, 274; С. И. Руденко. Культура хуннов и ноинулинские курганы. М.—Л., 1962, стр. 59, 60.

⁵² Вещи хранятся в МАЭ. Коллекция Б. Э. Петри, № 2623.

⁵³ М. Е. Массон. К истории черной металлургии Узбекистана. Ташкент, 1947, стр. 10.

Интересно отметить, что древнейшие сыродутные горны в Восточной Европе известны под названием «волчьих» ям.

Близкие сыродутные горны в IV—III вв. до н. э. бытовали у скифов⁵⁴.

Таковы древнейшие сыродутные горны, распространившиеся на начальном этапе металлургии железа и его обработки на обширной территории нашей страны.

С. В. Киселев на основе инвентаря памятников тагарской культуры убедительно доказал, что начало добычи и изготовления предметов из железа в Хакасско-Минусинской котловине падает на вторую стадию (V—IV вв. до н. э.) тагарской культуры⁵⁵.

Подобное событие произошло в начале второго этапа и в жизни племен уюкской культуры Тувы⁵⁶. Таковы, вероятно, относительные хронологические рамки начала перехода от добычи меди к добыче железа.

Переход не является внезапным. Он подготовлен многовековым опытом обработки цветных металлов в течение всего периода бронзового века⁵⁷.

Рассмотрим объективные предпосылки для перехода к добыче железа, созревшие еще в эпоху бронзы. Прежде всего основные технические требования для сыродутного производства были достигнуты еще в эпоху бронзы: 1) открытие и использование древесного угля при плавке меди; 2) изобретение воздуходушных кожаных мехов с глиняными соплами⁵⁸, без которых сыродутное производство вообще немыслимо; 3) сооружение ямных медеплавильных горнов. Об этом свидетельствуют упомянутые нами ямные медеплавильни Бай-Сюта и Кызыл-Торга, а также Он-Кажаа; 4) древнейший способ плавки меди в глиняных горшках также оказался пригодным для плавки железа. Как известно, этим способом с успехом пользовались алтайские железоделатели даже в XIX столетии⁵⁹; 5) предварительный обжиг руды, применяемый в обогащении железной руды, также был известен в практике плавки меди из сульфидных руд.

Указанные предпосылки находят дополнение и в технике плавки меди в позднейших кустарных шахтных печах.

М. В. Ломоносов в своей работе «Первые основания метал-

⁵⁴ Б. А. Рыбаков. Ремесло Древней Руси. М.—Л., 1948, стр. 128; Б. А. Шрамко. Новые данные о добыче железа в Скифии. КСИИ, вып. 91, 1961, стр. 72—74.

⁵⁵ С. В. Киселев. Указ. соч., стр. 274—276.

⁵⁶ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы, стр. 75.

⁵⁷ Я. И. Сунчугашев. Памятники горного дела и металлургии позднего этапа уюкской культуры, стр. 306.

⁵⁸ А. В. Арциховский. Основы археологии. М., 1954, стр. 104.

⁵⁹ С. Г. Струмилин. История черной металлургии в СССР, т. I, М., 1954, стр. 10; Н. М. Ядринцев. Об алтайцах и черновых татарах. ИРГО, вып. IV, т. XVII, 1881, стр. 239.

лургии» писал: «Печь сперва наполняют углем, а на оное накладывают лоток огарков, а на огарки же руды, что все равною ж мерою углей покрывают, и таким образом огарки, руды, угля всыпают в печь беспрестанно. И как гнездо материею наполнится, тогда, сняв сверху огарки, расплавленную медь выпускают в побочный приямок, а когда она жидка быть перестанет, тогда заливают ее водою, чтобы совсем остыла»⁶⁰.

Следует сказать, что древний металлург при обработке железа встретил ряд трудностей, так как железо потребовало иных приемов обработки, чем медь.

Если медь или бронзу можно было расплавить, то железо получалось в горне в виде губчатой крицы, которую еще нужно было освободить от шлаковых включений посредством неоднократного нагревания и «отжатия» деревянными молотами и т. п.

С. В. Киселев справедливо писал, что «обработка железной руды иковки самых несложных предметов требовали гораздо большей специализации, чем литье богато украшенных (бронзовых — Я. С.) кинжалов»⁶¹.

Начальный этап добычи и обработки железа характеризуется совместными находками железных и медных шлаков в отвалах древнего металлургического производства. О том свидетельствуют ножи и кинжалы тагарского времени, изготовленные сразу и из бронзы и из железа⁶². В погребениях позднего этапа уюкской культуры в Хову-Аксы (V—III вв. до н. э.) наряду с бронзовыми втоками, зеркалами и наконечниками стрел обнаружены железный кинжал и плохо сохранившиеся железные бляшки, или обоймочки⁶³.

Организация добычи железа

О количестве занятых людей в обслуживании одного сыродутного горна, кроме археологических фактов, имеются этнографические свидетельства. В сообщении А. А. Гайдука, где он говорит, что сыродутный горн обслуживался одним взрослым и подростком, имеется в виду обслуживание горна только при варке железа, об остальных людях, занятых заготовкой руды и топлива, не говорится. Можно заключить, что число людей, занятых в сыродутном производстве в условиях исследуемых нами памятников, должно быть примерно около 5—7 человек. При определении количества рабочих в сыродутном про-

⁶⁰ М. В. Ломоносов. Первые основания металлургии. Полн. собр. соч., т. 5. М.—Л., 1954, стр. 506.

⁶¹ С. В. Киселев. Указ. соч., стр. 324.

⁶² Ю. С. Гришин. Производство в тагарскую эпоху, стр. 181.

⁶³ Раскопки Л. Р. Кызласова в Хову-Аксы, произведенные летом 1962 г. Работы проводились при участии автора. Коллекция хранится на кафедре археологии МГУ.

извоздстве следует учесть добычу и доставку руды на место плавки, обогащение руды, ее обжиг, размельчение, промывку, просеивание, а также заготовку древесного угля. Последнее, вероятно, имело весьма большое значение, ибо от качества угля зависел успех выплавки железа.

Русские источники XVII в. сообщают, что при маленьких «заводишках» в Сибири варкой железа было занято 5—6 человек, выполнявших все работы от копки руды до изготовления готового железного изделия⁶⁴.

В добыче железа, возможно, участвовали не только мужчины, но и женщины, и дети⁶⁵. Об участии женщин и детей в производстве железа сообщает и Ф. Лушан на примере некоторых африканских племен⁶⁶.

Так как в климатических условиях Тувы наиболее удобным для добычи руды и плавки железа является летнее время, что прослеживается на примерах древних медных рудников Хову-Аксы и Кызыл-Торга, и в долине р. Бай-Сют, сыродутные горы расположены везде на открытых местах, т. е. там, где в какой-то мере дуют постоянные ветры⁶⁷.

При раскопанных горнах не прослеживается следов от каких-либо наземных сооружений. Традиция выплавки меди непосредственно на участках древних выработок (Хову-Аксы, участок Западный и Кызыл-Торг) сохраняется и в сыродутном производстве железа. Об этом свидетельствует наличие железных шлаков возле древних карьеров для добычи железа, зафиксированные в районе ключей Ак-Эзим, Чеварлык и в урочище Кара-Суг⁶⁸.

Указанные факты свидетельствуют и о том, что все работы, связанные с добычей руды и плавкой железа, выполнялись теми же металлургами-кузнецами, которые производили железные орудия и оружие для своего рода и племени. Это подтверждается находимыми в курганах уюкской культуры железными ножами⁶⁹, кинжалами, чеканами, кольцами, наконечниками стрел, кольчатыми удилами и псалями⁷⁰.

⁶⁴ А. А. Кузин. История открытий рудных месторождений в России. М., 1961, стр. 34.

⁶⁵ Б. Е. Деген-Ковалевский. К истории железного производства Закавказья (по материалам раскопок Чуберкской железоплавильни). «Изв. ГАИМК», вып. 120, 1935, стр. 342.

⁶⁶ F. Luschан. Eisentechnik in Afrika. «Zeitschrift für Ethnologie», 1909, Bd. I, S. 44.

⁶⁷ Я. И. Сунчугашев. Древние сыродутные горы на р. Бай-Сют в Туве. «Уч. зап. ТНИИЯЛИ», XI, 1964.

⁶⁸ В. А. Гуменюки др. Отчет за 1962 г., стр. 108—112.

⁶⁹ С. И. Вайнштейн. Некоторые итоги работ археологической экспедиции Тувинского НИИЯЛИ в 1956—1957 гг. «Уч. зап. ТНИИЯЛИ», XI, 1959, стр. 237.

⁷⁰ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы, стр. 78—84.

Кузнечно-плавильное дело в период раннего железного века еще не выделилось в самостоятельное ремесленное производство. Следует заметить, что позднее, во времена древнехакасского государства в Хакасско-Минусинской котловине, характер производства железа заметно отличается от вышесказанного. Железная руда, например, доставлялась на железоплавильни за 100 с лишним километров⁷¹. Очевидно, добычей и доставкой руды занимались специальные люди. Здесь налицо наличие дробной специализации в средневековой черной металлургии.

Производство железа в древней Туве, начало которого относится к V—IV вв. до н. э., одерживает окончательную победу над медно-бронзовыми изделиями в период шурмакской культуры (II в. до н. э.—V в. н. э.). В это время все основные орудия и оружие изготавливаются уже только из железа.

Общинные мастера выделяли железные ножи, наконецники стрел, удила, долота, шилья, серпы, гвозди и т. п.⁷²

Л. Р. Кызласов на примере исследования общинного производства в таштыкскую эпоху сообщает, что металлургом, выплавляющим железо «сыродутным» способом из железной руды, был тот же кузнец, изготавливавший разнообразные орудия труда, оружие, предметы конского снаряжения и другие железные вещи, в том числе и предметы ритуального назначения, находящиеся в таштыкских погребениях⁷³. «Человеку стало служить железо, последний и важнейший из всех видов сырья, игравших революционную роль в истории ... Железо сделало возможным полеводство на более крупных площадях, расчистку под пашню широких лесных пространств; оно дало ремесленнику орудия такой твердости и остроты, которым не мог противостоять ни один камень, ни один из других известных тогда металлов»⁷⁴.

Очевидно, что в результате применения местными племенами железных земледельческих орудий, естественно, намного увеличилась посевная площадь. Об этом свидетельствуют обнаруженные каменная ручная мельница шурмакского времени и зерна проса, положенные в могилы⁷⁵. Развитие земледелия, скотоводства и обработка металлов создали экономические условия для сложения классового общества в древней Туве.

⁷¹ В. П. Левашова. Из далекого прошлого южной части Красноярского края, стр. 51.

⁷² Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы, стр. 92, 93.

⁷³ Л. Р. Кызласов. Таштыкская эпоха в истории Хакасско-Минусинской котловины. М., 1960, стр. 186.

⁷⁴ К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения, т. 21, 1961, стр. 163.

⁷⁵ Л. Р. Кызласов. Этапы древней истории Тувы, стр. 98.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование неизвестных до сего времени науке памятников древнего горного дела и металлургии Тувы дает основание поставить достижения местных племен в их горнорудной и металлургической деятельности в один ряд с расцветом металлургии меди других культур Южной Сибири эпохи бронзы и раннего железного века. Археологическое изучение таких памятников позволило не только полнее представить на конкретных примерах достижения местных племен в области древнего горного дела и выплавки металлов, но и показывает состояние производительных сил в древней Сибири. На примерах археологического изучения древнего процесса добычи и обработки меди и железа особенно наглядно видно, как люди шаг за шагом, преодолевая большие трудности, овладевали горнорудным делом и совершенствовали способы обработки металлов. «Люди, воздействуя на природу, развивают свои способности. Борьба за овладение силами природы закаляет людей, делает их более изобретательными, заставляет совершенствовать технику производства»¹. Основные выводы настоящей работы сводятся к следующему. Начало горного дела и первое знакомство местных племен с металлом (медью), до поступления новых сведений, можно предположительно отнести к III—II тысячелетиям до н. э., когда медь осваивают все энеолитические племена Саяно-Алтайского нагорья (афанасьевская культура). Наиболее ранние из известных горные выработки на медь в Туве, по археологическим материалам, датируются поздним периодом эпохи бронзы (XII—VIII вв. до н. э.). Металлические изделия этого времени изготовлены из мышьяковистой бронзы.

В период уюкской культуры (VII—III вв. до н. э.) в связи с ростом потребностей местных племен и племен соседних областей в медных, бронзовых, а затем и железных орудиях труда

¹ К. Маркс. Капитал. М., 1951, стр. 374.

и предметах вооружения были сделаны большие успехи в добыче и обработке металлов. В результате этого еще две с половиной тысячи лет тому назад почти все ныне известные медные месторождения оказались разведанными или выработанными древними рудокопами.

Объектом добычи медных руд в Туве, как и в большинстве медных месторождений страны, послужили преимущественно поверхностные окисленные руды (малахит, азурит), которые сравнительно легко восстанавливались при плавке.

Древние выработки пройдены всегда в зависимости от формы рудного тела в виде карьеров (разносов), узких разветвляющихся штолен и вертикальных воронкообразных выработок типа шахт. Однако установить хронологическое различие, если оно и существовало, между тремя указанными типами выработок в исследованных древних медных рудниках Тувы пока затруднительно. Между тем можно предполагать, что из трех типов выработок раньше всего появились открытые карьеры, которые, однако, позже продолжали сосуществовать с другими видами разработок.

Все выработки типа карьеров и шахт пройдены огнем способом, который не только облегчал тяжелый труд древнего рудокопа, но и был единственным высокопроизводительным средством массовой добычи медной руды. Однако проходка узких штолен осуществлялась каменными (диабаз, диорит, габбро, порфирит, песчаник) молотами, кайлами, роговыми кирками и деревянными лопатами. Скучный набор орудий древнего рудокопа дополнялся каменными пестами, рудотерками и, вероятно, деревянными клиньями, лестницами и т. п.

По мере углубления ствола штольни древние рудокопы тщательным образом выравнивали и полировали лежащие и висячие бока и кровлю абразивными породами. При этом сечение штольни сознательно выдерживалось в виде свода или арки. Сводчатая форма сечения, отвечая форме естественного образования свода, гарантировала кровлю штольни от обвала.

В поздний период уюкской культуры (V—III вв. до н. э.) в горном деле произошел значительный прогресс в результате применения железных добывающих орудий. Карьеры и штольни этого времени отличаются большими размерами и значительной глубиной (Кызыл-Торг, Чиргакы, Промежуточный участок в Хову-Аксы).

Одним из важнейших источников для изучения древних медноплавильного и бронзолитейного производств являются древние шлаковые отвалы на местах плавки, как правило, содержащие массу бытовых и производственных остатков. Выплавка меди из руды с помощью древесного угля производилась в каменных печах, в обмазанных ямных плавильнях (Бай-Сют, Он-Кажаа, Кызыл-Торг) или в глиняных тиглях емкостью в 3

с лишним литра. Необходимая для восстановления меди температура в плавильных горнах достигалась путем нагнетания воздуха мехами.

При выплавке меди из окисленных медных руд с большим содержанием мышьяка или, возможно, благодаря сознательной приплавке Тувы получали мышьяковистую бронзу. Это подтверждается не только составом медных руд, но и находкой медных слитков, содержащих до 10% мышьяка. Но в период уюкской культуры основные орудия и оружие отливались из настоящей бронзы.

Литье медных и бронзовых изделий производилось древними плавильщиками сразу же после выплавки меди, при этом пользовались глиняными тиглями и литейными формами, изготовленными на месте.

Разделение труда по отдельным операциям в производстве металлических изделий не имело места. «Особое искусство в изготовлении оружия и орудия могло вести лишь к временному разделению труда»².

Геологические свидетельства о наличии рассыпного касситерита (оловянного камня) в западных и восточных районах Тувы и наличие оловянистой бронзы периода уюкской культуры позволяют допускать возможность добычи касситерита на месте.

Опыт и технические навыки, достигнутые плавильщиками в эпоху бронзы и раннего железа, послужили прямой предпосылкой для освоения добычи железа, и изготовленные из него орудия труда сыграли особенно большую преобразующую роль в развитии человеческого общества. Это прослеживается в период шурмакской культуры (II в. до н. э.— V в. н. э.), явившейся кануном образования классового общества.

Древние выработки на железо отмечены на большинстве ныне известных месторождений железа, которые разрабатывались также в виде карьеров и штолен. Рудопы добывали преимущественно гематитовые и магнетитовые руды.

Железная руда (обоженная и размельченная) плавилась на листовничном древесном угле (дающем высокую температуру и обилие окиси углерода при горении в горне)³ в одиночном горне (емкостью 0,12 см³) или в парных ямных горнах (емкостью по 0,24 см³ каждый). Из них одиночные горны, вероятно, относительно более древние.

Необходимая для восстановления железа температура в сыродутных горнах достигалась посредством дутья мехами с глиняными соплами.

² С. В. Киселев. Древняя история Южной Сибири. М., 1951, стр. 163.

³ Б. А. Колчин. Черная металлургия и металлообработка в Древней Руси. МИА, № 32, 1953, стр. 39.

Следует отметить, что племена раннего железного века, в частности уюкской и шурмакской культур Тувы, в совершенстве овладев искусством добычи и обработки меди и других цветных металлов, выработали способы обработки железа, чрезвычайно ускорившего развитие производительных сил первобытнообщинного строя и в конечном счете приведшего к его распаду и сложению классового общества. Трудом многих поколений древних рудокопов и металлургов были открыты и разведаны почти все ныне известные месторождения меди, железа и других металлов в Туве, а также в других районах Советского Союза. Поэтому изучение памятников такого рода является весьма актуальным и полезным не только для науки, но и для практики. Примером могут служить древние медные рудники районов Хову-Аксы и Чиргакы, снабжавшие некогда медью окружающие районы Южной Сибири и Центральной Азии.

Для всестороннего изучения истории и производительной деятельности племен эпохи бронзы и железа в Туве необходимо продолжать широкие археологические исследования с применением ряда методов исследований, используемых естественными науками. Для районов Южной Сибири одной из важных задач археологической науки являются разведка и исследование древних рудников на медь и железо, изучение древних плавильных печей и горнов, которые до сих пор недостаточно известны науке, на Алтае, в Хакасско-Минусинской котловине и в Забайкалье.

Анализы бронзовых вещей позднего этапа эпохи бронзы в Туве

№ п.п.	Предмет	Музей и № коллекции	Cu	Химический состав, %												№ рис. 31
				Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Mn	Co	Au	
1	Нож	КМ *-3975	Осн.	8,00	0,025	0,13	0,0035	0,0003	0,18	0,08	0,90	0,013	—	0,008	—	5
2	Нож	КМ-2355	Осн.	0,20	0,045	—	0,007	0,06	0,10	1,30	0,007	0,27	—	0,16	0,003	4
3	Нож	КМ-3563	Осн.	0,05	0,20	—	0,02	0,10	0,08	1,40	0,06	0,65	0,001	0,02	—	3
4	Нож	КМ	Осн.	—	0,05	0,20	0,03	0,04	0,035	2,30	0,008	1,40	—	0,016	—	8
5	Нож	КМ-1088 **	Осн.	0,01	0,006	—	0,035	0,014	1,60	2,50	0,01	0,16	0,001	0,09	—	2
6	Кинжал	КМ-3564 **	Осн.	8,00	0,006	0,07	0,0035	?	—	0,045	0,65	0,014	—	0,013	—	1

* КМ — Кызыльский музей.

** Нож и кинжал (1088 и 3564) из Минусинского музея им. Н. М. Мартынова.

Сводная таблица анализов древних медных шлаков Тувы

№ п.п.	Место взятия проб	Химический состав, %					
		Cu	Co	Ni	Bi	Fe	As
1	Кызыл-Торг, древний отвал медных шлаков № 1	3,55	0,075	0,005	0,032	19,43	—
2	Левый берег р. Чумуртука	3,40	0,029	0,025	0,020	30,40	0,093
3	Левый берег р. Элегеста в пос. Хову-Аксы, древний отвал медных шлаков	0,31	0,014	0,003	0,024	50,12	0,002
4	Он-Кажаа, древний отвал медных шлаков № 1	1,20	0,055	0,05	0,031	35,89	0,106
5	То же № 1	0,21	0,007	0,012	0,02	6,84	0,02
6	» » № 2	2,06	0,066	0,03	0,018	30,27	0,009
7	» » № 3	1,79	0,027	0,025*	0,038	36,44	0,12
8	» » № 4	1,42	0,53	0,057	0,020	33,95	0,25
9	» » № 4	1,30	0,047	0,037	0,047	33,37	0,26
10	Западный участок, древний отвал медных шлаков № 1	2,06	0,066	0,03	0,018	30,27	0,009
11	То же	1,06	0,08	0,025	0,025	32,25	0,26

Анализы бронзовых вещей уюкской культуры (Тува)

№ п.п.	Предмет	Музей и № коллекции	Химический состав, %															№ на рис. 31
			Cu	Sn	Pb	Zn	Bi	Ag	Sb	As	Fe	Ni	Mn	Co	Au	V	MO	
1	Нож	КМ-3584	Осн.	7,50	0,07	0,007	0,009	0,018	0,04	0,65	0,003	0,22	—	0,003	0,001	—	—	9
2	Нож	КМ-4077/38	Осн.	5,00	0,33	0,04	0,05	0,08	0,06	0,90	0,003	0,20	0,01	0,004	—	—	7	
3	Нож		Осн.	—	—	—	0,03	—	—	0,3	—	1	0,03	0,07	—	—	10	
4	Кельт	КМ	Осн.	0,06	0,02	—	0,06	0,10	0,15	3,20	0,006	0,45	—	0,007	0,003	—	—	11
5	Кельт	КМ-2110 *	Осн.	0,013	0,055	0,012	0,005	0,05	0,035	0,40	1,10	0,045	0,01	0,04	0,01	0,003	0,001	12
6	Зеркало	КМ-3308/1	Осн.	0,025	0,03	0,10	0,016	0,015	0,035	2,0	0,65	1,10	0,003	0,02	0,001	—	—	13
7	Молот. боев.	КМ-3978/19	Осн.	9,00	0,25	0,03	0,03	0,02	0,13	0,5	0,4	0,1	—	0,009	0,001	—	—	6
8	Котел	ОК, 1963 **	Осн.	0,0005	0,018	0,01	0,05	0,06	0,25	>10,0	0,05	0,15	—	0,015	—	—	—	—
9	Котел	КМ	Осн.	0,014	0,04	—	0,75	0,07	0,80	1,60	0,005	0,025	—	0,003	—	—	—	—
10	Слиток меди	ОК, 1963 **	Осн.	0,001	0,025	—	0,04	0,06	0,11	6,0	0,12	0,90	—	0,40	0,003	—	—	—
11	Слиток меди	ОК, 1963 **	Осн.	—	0,013	0,05	—	0,07	0,23	>10,0	17,0	0,43	0,001	0,08	—	—	—	—

* Кельт № 2110 поступил из Минусинского музея им. Н. М. Мартьянова.

** ОК, 1963. Материалы из раскопок Я. И. Сунчугашева шлакового отвала № 2 в Он-Кажая Тувинской АССР.

Анализы медных шлаков из древних медеплавильен Тувы

Местонахождение памятника	Шлак с отвала №	Химический состав, %										Температура, °С		Примечание
		SiO ₂	CaO	FeO	MgO	Al ₂ O ₃	Сл/общее содержание	Сл/металлическая	Сл/металл. + втор. сульф. окисл.	Сл/сульфидная (халькопирит)	Сл/ферритная	размягчения	плавления	
Кызыл-Торг	2	32,0	1,05	31,1	—	—	4,12	2,14	2,90	0,36	0,36	1220	1390	Расплав вязкий
»	2	—	—	—	—	—	3,90	2,40	2,90	0,40	0,40			
Западный участок . .	1	60,0	0,77	17,5	0,65	5,35	3,72	1,01	1,82	0,65	1,47	1260	1400	Расплав очень вязкий
Хову-Аксы	1	—	—	—	—	—	3,64	1,10	1,67	0,65	1,47			
Оя-Кажаа	3	43,3	1,35	30,9	—	—	3,49	1,01	1,82	0,22	0,54	1350	1400	То же
»	3	—	—	—	—	—	3,24	1,10	1,80	0,30	0,60			
»	4*	31,0	1,6	46,0	—	—	3,93	1,01	2,90	0,32	0,82	1340	1400	
»	4*	—	—	—	—	—	3,93	0,92	2,65	0,26	0,80			
»	4*	30,0	3,2	39,3	1,32	6,2	9,07	4,40	8,40	0,60	0,66	1200	1320	Расплав вязкий
»	4*	—	—	—	—	—	8,90	4,57	8,30	0,54	0,64			

* Пробы взяты из топки медеплавильни.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- ВСЕГЕИ — Всесоюзный геологический институт
ГАИМК — Государственная Академия истории материальной культуры
ГИМ — Государственный Исторический музей
ЗВОРАО — Записки Восточного отделения Русского археологического общества
ИА — Институт археологии АН СССР
ИАО — Известия имп. Археологического общества
ИВСОРГО — Известия Восточно-Сибирского отделения Русского географического общества
ИГЕМ — Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии АН СССР
ИРГО — Известия Русского географического общества
КСИА — Краткие сообщения Института археологии АН СССР
КСИИМК — Краткие сообщения Института материальной культуры
ЛОИА — Ленинградское отделение Института археологии АН СССР
МАЭ — Музей антропологии и этнографии АН СССР
МГУ — Московский государственный университет
МИА — Материалы и исследования по археологии СССР
СОПС — Совет по изучению производительных сил
ТГУ — Томский государственный университет им. В. В. Куйбышева
ТНИИЯЛИ — Труды Научно-исследовательского института языка, литературы и истории

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Глава I	
К истории и методике исследования памятников древнего горного дела и выплавки металлов в Туве	11
К истории исследования памятников древнего горного дела и металлургии	11
Методика исследования	16
Глава II	
Древние горные выработки на медь	18
Месторождения меди	18
Описание древних горных выработок района Хову-Аксы	20
Древние горные выработки в бассейне р. Хемчика	42
Кызыл-торгские горные выработки	48
Глава III	
Техника проходки древних горных выработок	60
Проходка открытых карьеров	60
Проходка штолен	62
Проходка шахт	64
Орудия горного дела	67
Глава IV	
Памятники древней выплавки меди	73
Хову-Аксы. Западный участок	74
Он-Кажаа	78
Кызыл-Торг	89
Литейное дело и химический состав бронзовых изделий	97
К вопросу о добыче оловянного камня	99
Организация добычи меди	101
	139

Глава V

Памятники древнего горного дела и выплавки железа	103
Месторождения железа и древние горные выработки	104
Техника проходки древних выработок на железо	109
Древние памятники выплавки железа	110
Сыродутные горы в долине р. Бай-Сют	111
Древняя выплавка железа	122
Датировка ямных сыродутных горнов	126
Организация добычи железа	128
Заключение	131
Приложение I	135
Приложение II	135
Приложение III	136
Приложение IV	137
Список сокращений	138

Яков Иванович Сунчугашев

Горное дело и выплавка металлов в древней Туве

Утверждено к печати

Ордена Трудового Красного Знамени

Институтом археологии Академии наук СССР

Редактор издательства *Г. Н. Уаунян*. Корректор *А. А. Смогилева*
Художник *Е. В. Крылов*. Технический редактор *В. Д. Прилепская*

Сдано в набор 20/V 1969 г. Подписано к печати 5/XI 1969 г. Формат 60×90¹/₁₆. Печ. л. 8,75
Усл. печ. л. 8,75. Уч.-изд. л. 8,4. Тираж 850 экз. Т-13685. Бумага № 2
Тип. зак. 2288

Цена 84 к.

Издательство «Наука». Москва, К-62, Подсосенский пер., 21
2-я типография издательства «Наука». Москва, Г-99, Шубинский пер., 10