

2 17



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
 ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 (ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ИСТОРИЧЕСКИЙ
 КАФЕДРА ВСЕОБЩЕЙ ИСТОРИИ

Горное дело в бронзовом веке Южного Зауралья
 (региональный компонент школьного исторического образования)

Выпускная квалификационная работа
 по направлению 44.03.05. Педагогическое образование
 Направленность программы бакалавриата
 «История. Обществознание»

Проверка на объем заимствований:
86,96 % авторского текста

Работа реферат к защите

«11» апреля 2019 г.

зав. кафедрой всеобщей истории

Н.Б. Виноградов Виноградов Н.Б.

Выполнил:

Студент группы

ОФ – 505 / 076-5-1

Кожевников Сергей Владимирович

Научный руководитель:

к.и.н., доцент кафедры всеобщей
 истории

И.П. Алаева Алаева И.П.

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. История изучения горного дела бронзового века.....	6
Глава 2. Рудники бронзового века.....	32
2.1 Рудники Южного Урала	32
2.2. Характеристика рудников Южного Зауралья.....	38
Глава 3. Горное дело в бронзовом веке.....	46
3.1 Производственные площадки бронзового века	46
3.2 Каменные орудия горного дела на поселениях и рудниках бронзового века.....	50
Глава 4. Горное дело в бронзовом веке Южного Зауралья (региональный компонент школьного исторического образования)....	57
4.1 Теоретическая часть.....	57
4.2 Практическая часть	59
4.3 Разработка урока-экскурсии «Древний рудник».....	61
Заключение.....	64
Источники и литература.....	66
Приложение.....	74

Введение

Урал в бронзовом веке являлся крупным очагом металлургии, потому как Уральские горы богаты своими природными ресурсами, обладают большой базой металла. В изучении прошлого остается проблемным направлением Горное дело. Горное дело – это процесс добычи и переработки руды. Проблема в изучении памятников горного дела, заключается в том, что имеется малое количество археологических находок, из-за чего возникает сложность в датировании и изучении древних горных выработок.

Изучая поселения бронзового века, ученые находили вместе со следами металлургии свидетельства горного дела, которые были выражены в виде рудников. Горное дело – это процесс добычи и переработки руды. Так еще Сальниковым К.В., Кузьминой Е.Е. изучалась морфология рудников Южного Урала. Совсем иной способ исследования применяет Черных Е.Н., изучая древние выработки при помощи химического анализа. Горное дело отдельно рассматривалось в пяти томах исследования крупного памятника «Каргалы». Объектом исследований стал сам феномен Каргалинского рудного поля. Группа учёных Зайков В.В. и Юминов А.Д. целью своих исследований ставят древние рудники. Изучают древние горные выработки по таким критериям как: морфология, петрография и геология, создав тем самым дисциплину «Геоархеология». В рамках объекта исследования выступали сами рудники Южного Урала, но сам процесс Горного дела не изучался. Фомичев А.В. в своей диссертации рассматривает горное дело, но преимущественно связанное с Оренбургской территорией. Мы можем увидеть, что отдельные работы, направленные на изучение Горного дела, которые описывали бы ситуацию в рамках Южного Зауралья, на сегодняшний день отсутствуют.

Актуальность темы заключается в необходимости систематизации новых знаний полученных учеными, занимающихся проблематикой металлургии и горнодобывающего дела на территорию Южного Зауралья.

Цель: систематизация представлений о горном деле в бронзовом веке на территории Южного Зауралья

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

-Создание базы данных рудников Южного Зауралья

-Анализ морфологии, геологии рудников, петрографии орудий бронзового века на территории Южного Зауралья.

-Анализ производственных площадок, располагающихся возле рудников Южного Зауралья.

-Анализ каменных орудий, найденных на рудниках и поселениях бронзового века Южном Зауралье

-Применение данной темы «Горное дело в бронзовом веке Южного Зауралья» в образовательном процессе школы.

Объект исследования: горное дело в бронзовом веке

Предмет исследования: горнодобывающий процесс бронзового века

Цепь Уральских гор тянется на 2100 км с севера на юг. Геологи утверждают, что Урал возник еще в палеозойскую эру.

Гористой частью и самой большой является Северный Урал. Остальная часть разделена на равные части на Средний и Южный Урал. Средний Урал начинается с Конжаковский-Тылаской цепи и тянется до горы Юрмы.

Южный Урал – это самая широкая часть Уральских гор. Его территории разделены на Приуралье, Предуралье, Южное Зауралье и

Мугоджары, в которые включают в себя такие административные единицы: Башкирия, Оренбургская, Челябинская, Свердловская, Курганская область.

В рамках этой работы будет рассматриваться Южное Зауралье, а в частности территории Челябинской области. Челябинская область в свою очередь разделена на три природные зоны: горнолесная, лесостепная и степная зона. Это говорит о взаимодействии двух разных по интеллекту и укладу жизни человека: человека горнолесной зоны и человека – лесостепной и степной зоны. Хронологическими рамками работы для исследования Южного Зауралья определен бронзовый век, связанный с функционированием синташтинской, алакульской, срубной, черкаскульской, межовской культурами.

Глава 1: История изучения горного дела бронзового века

С первой половины 20 века происходит начало активных научных исследований памятников бронзового века на Южном Урале. В период с 1930 по 1940 год ведутся работы, которые накапливали информацию о рудниках. Но из-за малого количества находок свидетельствующих о горном деле, говорить в тот момент о далеко идущих выводах было не возможно.

В 1949 году А.С. Новиченко и А.А. Формозов обследовали Еленовский и Ушкаттинский рудники в 1949 году, после чего выходит в свет статья, в которой говорится о значении обследованных памятников в изучении горного дела и металлопроизводства в регионе [46.С. 44].

Огромный вклад в изучение горного дела бронзового века Южного Урала, внес во второй четверти 20 в К.В. Сальникова. Изучив могильники у с. Федоровки и у оз. Алакуль, он предлагает памятники, которые располагаются западнее называть «алакульские», а те, которые располагаются на востоке «федоровские» [34.С.32]. На селище Кипель в 1939 году были обнаружены признаки металлургии (фрагменты шлака, бронзовой проволоки, глиняных тиглей и обломки литейных форм) [34.С.204]. Так же ученый ссылается на данные, которые были приведены Б.Г. Тихоновым, что на Южном Урале находится около 2800 месторождений песчаников [36.С.56]. «Источниками металла могли быть только Урал и Приуралье, где распространены легкодоступные для первобытных рудокопов медистые песчаники. На Южном Урале насчитывается около 2800 месторождений медистых песчаников (Тихонов,1960, стр. 11). Есть они и в юго-западной Башкирии в бассейне рек Демы и Ика, в районе распространения абашевских памятников».

По мнению Константина Владимировича Сальникова, Урал имел огромную рудную базу, которая позволила распространить металл, как на

запад, так и на восток и использовалась андроновской, срубной и абашевской культурой. В основном разрабатывались медистые песчаники. При помощи спектрального анализа были изучены найденные артефакты в Южном Приуралья. Вот что говорит Сальников К.В. «В металле ножа (рис.30,20), найденного в жилище селища Береговское I, содержались, как показал анализ, произведенный под наблюдением профессора Уральского политехнического института Г.П. Михайлова, естественные примеси олова (0,06%), свинца (0,02%), железа (0,02%), никеля (0,006%), мышьяка(0,003%), сурьмы (0,003%). Примеси мышьяка, никеля, сурьмы отсутствуют в медистых песчаниках и распространены в рудах Урала и Зауралья».[36.С. 187]. На Южном Зауралье пытались разрабатывать мышьяковые месторождения.

В своей работе «Очерки древней истории Южного Урала» Сальников К.В. выделяет поселения, которые специализировались на традиционном хозяйстве. Так же встречались поселения, которые специализировались на ремесленном, гончарном, косторезном, камнерезном деле и даже на горном дела. Сальников К.В. выделяет особое место в жизни древних поселенцев бронзового века горное дело и металлургии. О горном деле Константин Владимирович говорит косвенно. При помощи, найденных на селищах орудий труда, говорит о горнодобывающих работах. Сальников К.В. говорит, что на поселениях найдены руды «Древние разработки меди, связанные с деятельностью абашевских рудокопов, по всей вероятности, велись во многих пунктах, на поселениях указывает однородность найденных на абашевских памятниках руд.»[36.С.56]. О следах металлургии говорят найденные находки на поселениях «На селище Баланбаш найдены медно-бронзовые серп, нож, шильце, шпиль, спиральное колечко, крючок; на селище Урняк – браслет бляшка – розетка; на Мало-Кизыльском вислообушный топор, клиновидный топор, поделка в виде зигзага из ленты, два шила, обломки стержней, крючок, разнообразные украшения: пронизи

бляшки-розетки, полушарные, овальные.» [36.С.57]Так же на Мало-Кизильском селище была найдена уникальная находка, сделанная из достаточно сложного сплава – из свинца. Это позволяет Сальникову К.В. говорить, что на Урале металлообработка на высоком уровне развития.

Сальников К.В. говорит в своей работе, что в разработке месторождений Южного Приуралья участвовали андроновские и Срубные племена, а в сверенных районах Южного Урала разрабатывались абашевскими племенами [36.С.53]

В 50-е годы Сальников К.В. изучает памятники, находящиеся в округе п. Еленовка исследует древний рудник. В работах утверждается, что распространение следов металлургии Еленовского рудника было широкое. Неподалеку от памятника на берегу реки Кимбай, была обнаружена производственная площадка. «Здесь на площади в 120*50 м в большом количестве залегает на поверхности и на глубине до 15-20 см мелкие угловатые кусочки руды». Так же, отмечает Константин Владимирович, были найдены каменные песты и плиты, что говорит о работах древних рудокопов. [36.С.337].

Сальникова К.В. предполагает, что расположенные рядом с рудником производственные площадки, выполняли обогатительную функцию. Предположительно куски руды дробились и обогащались. Разрабатывались месторождения с большим содержанием меди. После сырья отправляли на поселение, где происходила плавка металла [36.С.336]. Расположенные на реках Киимбай, Шандаша и Ушкаты на юго-востоке в Оренбургской области, поселения находятся в 25 км от места добычи, были найдены медные шлаки, кусочки руды, всплески, мелкие слитки медные черепки.

Как отмечает Сальников К.В. на Алексеевском и Ново-Буринском селище, были обнаружены следы металлургии, что может свидетельствовать о существовании связи между местом добычи и поселением [36.С.337].

Важным свидетельством металлургии стала находка, найденная на Кипельском селище. Был обнаружен кусок шлака черного цвета, который имеет неправильную форму круга, имеющий диаметр 10 см. «Одна его сторона сравнительно гладкая, застывшая, другая – менее ровная, с игольчатыми кристаллами, а вдоль внешнего края имеется бортик, высотой 0,5-0,6 см, отвесный внутри и округлый снаружи» [36.С. 337]. Сальников К.В. делает предположение, что это свидетельство совсем иного способа плавления.

Не маловажным подтверждением становится то, что плавка металла происходила на селище, так на Бахтинском селище обнаружена площадка из камней, на которой находится шлак и зола. Сальников К.В. считает ее плавильней, на которой остались признаки плавления металла. [36.С.338]

Константин Владимирович учитывая уровень развития населения, проживавшей на территории Южного Урала, предполагает, что родо-племенные общины могли для сезонных работ выделить группу работников освободив от основных работ в хозяйстве и отправить для добычи руды.

Константин Владимирович делает выводы о горном деле, благодаря косвенным фактам, которые имеют определенную долю вероятности. Он выделяет два этапа для металлопроизводства: 1 этап это горное дело и 2 этап это металлургия. Отдельные этапы горного дела не выделяет. Сальников К.В. говорит, что на найденных Еленовских, Ушкаттинских рудниках были обнаружены обогатительные площадки, то вслед за мыслью Константина Владимировича, мы можем предположить то, что происходило обогащение, но археологических данных очень мало, чтобы выделить отдельные этапы горного дела, как отмечает сам археолог [36.С.332.]

Так же как и Сальников К.В. , в своей работе «Уральский очаг металлургии» Иессен А.А подтверждает, что преимущественно абашевская культура на территории Приуралья использовала в основном медистые песчаники.

Свою деятельность на Южном Урале начинает Кузьмина Елена Ефимовна, которая открыла и описала большое количество памятников древности, и тем самым был заложен огромный вклад в изучение бронзового века на Южном Урале. Были получены материалы в 1960-1962, 1965 года в результате хода работы на памятнике находящийся на р.Ушкатта и Кимбай. Был изучен Ушкаттинский рудник, его посетила Е.Е. Кузьмина и геолог Е.М. Щеголов. Ученые для проведения спектрального анализа взяли образцы руд, найденных на поселение бронзового века, и образцы найденных на разработанных рудниках. Был получен результат, который говорит нам о том, что в бронзовом веке существовали экономические связи между памятниками [33.С.139]. Означает это, что с разрабатываемых рудников добытая руда перевозилась на поселения, где ее плавил. Таким образом, проведенные работы дали результат, при исследовании поселений Шандаша, Ушкатта I и II и с Ушкаттинского рудника, на котором отобранные руды изучались при помощи спектрального анализа.

В своей работе ««Откуда пришли Индоарии?» материалы культуры племен андроновской общности и происхождение индоиранцев» были обобщены выводы проведенных работ ранее. Елена Ефимовна в основном ведет работу с письменными источниками с научными трудами археологов и геологов [33.С.139]. Анализируя разные рудники Кузьмина приходит к выводу, что для рудокопов существовали два важных фактора для успешной разработки месторождения «содержать выходы минералов на поверхность, что позволяло легко разведать и разрабатывать их; содержать окисленную руду, которую было нетрудно выплавлять» [33. С.142]. Так же

еще одной причиной, по мнению Елены Ефимовны, причиной разработки окисленных руд, а не сернистых руд, стало то, что древние рудокопы не могли достигнуть температуры в печах 1300, что отбрасывает возможность древним людям разрабатывать первые руды.

Кузьмина Е.Е. выделяют по форме 5 видов рудников. [33.С.143]. Так в первую группу относит большие карьеры имеющие круглую и овальную форму, примером таких рудников она привела Еленовский рудник, который имеет такие размеры как 46*37 кв. м глубиной до 4 м, Бакр-Узьяк-55*35 кв. м, глубиной 3м; Уро-Тобе-32*17кв. м, глубиной до 9 м ; Айрабай – 46*50 кв. м; Петро-16-18*8-10 кв. м глубиной 2 м; Кресто II- 30*10 кв. м, глубиной 4 м; Сарыбулак, выработка 5-35,7*13,9 кв. м, глубина 2,5-3 м; Алтын-Тюбе – от 17-20*09-10 кв. м до 20*20 кв. м. и 27* 15 кв., глубиной 1-3м. . Елена Ефимовна говорит, что « В Центральном Казахстане многие карьеры значительно крупнее, например, величина Кенгазгана 500*100 кв. м » [33. С.143].

Ко второй группе относятся рудники, которые имеют узкий длинные каналы, рудник Ушкатта 1 как пример приводит Кузьмина Е.Е, который выглядит длиной 130, а шириной 12-20 м. [33.С.143]. «Степняк, где каналы простирались одна за другой вдоль жилы на несколько сот метров в длину, Сталинский рудник, где несколько узких скважин располагались параллельно [Черников, 1948,рис.3,6.], Саяк, где 85 ям простирались на один километр, Тесиктас - 16 овальных ям, втянутых цепочкой. Джебзаган, где длинные каналы тянулись цепочкой на 4-5км [Маргулан, 1972,с.19], Алтын-Тюбе, выработка – 9 -33*2-3м [Жауымбаев, 1984а, с117.рис.2].» [33. С.144].

Третью группу представляли места добычи небольшими ямами 5-10 м в диаметре. Их ряды составляли рудники Ушкатта II,III, IV, так же к

ним относятся 14 выработок Устр-Кабанского рудника, Бес-Тюбе, Кресто Ш, Ацилы и многие выработки Сарыбулака и Алтын-Тюбе. [33. С.144].

Кузьмина Е.Е. в своей работе выделяет четвертую группу шахты-ямы, идущие вглубь на 30 м, рудная линза располагалась вертикально «в Карагоине, Мынчункуре, а также в Центральном Казахстане (Алабуга) [Чернков,1970с.121,табл.ХХ,1,3,ХХI,1,3]. Во избежание обвалов древние рудокопы оставляли целики-перемычки из невыработанной породы, делившие разрез на отсеки» [33.С.144].

Елена Ефимовна выделяет пятую группу, к ним относятся закрытые рудники, они представлены штольнями- т.е. коридоры, заложенные со склона «Небольшая штольня- узкого лаза зафиксирована на р.Ушкатта, такая же небольшая шахта, в которой можно было работать только лежа, была на Кусеевском руднике. «Подкоп есть в Джекказгане, в Петро, Златоусте и др. [Маргулан и др.,1966,с. 266]. В Алтын-Тюбе обнаружена шахта глубиной 2м с устьем 2*1 кв. м [Жауфмбаев, 1984а, с.117,рис.3]. Большие по размеру выработки этого типа изучены С.С. Черникоковым [1949, рис.2,8;1970,с.122,табл.] на оловянных рудниках, например, в Чердояке и Каргоине. Многочисленные штольни и шахты глубиной до 30 м зафиксированы в Центральном Казахстане: Джекказган,Кызыл-Эспе, Кенгазган, Каржал и др. [Маргулан, 1972, с.19], но нет данных утверждать, что современная форма выработок обусловлена андроновской проходкой, а не более поздней.». [33.С.144].

Кузьмина Е.Е. говорит, что на рудниках обнаруживались орудия горного дела «В рудниках, на обогатительных площадках и на поселениях рудокопов найдены орудия горного дела. Они однотипны по всему ареалу. Из грубо обработанного камня делались клинья, отбойнику весом до 40 кг, кайлы с выемками для привязывания, так называемые мотыги, кирки, молоты, топоры, употреблявшиеся при проходке и многочисленные

рудодробилки, песты ступки для измельчения руды; из рога марала делали легкие кайлы для разработки россыпей, из ребер животных-орудия для выемки мягкой породы, из лопаток соки»[33. С.143].

Так же Елена Ефимовна говорит в своей работе о Еленовском очаге металлургии, который отличался производящем металлом. По результатам, проведенным химического анализа, было выявлено, что в металле присутствовали примеси серебра сурьмы и мышьяка [33.С.150]. Кузьмина ссылается на многие работы, говорит об особенностях уральского металла «Предварительно намечается Еленовский очаг в Приуралье, руда которого характеризуется примесями серебра, сурьма и мышьяка [Черных, 1970,с.22 рис.9,21]; североказахстанский в руде которого есть золото, но нет мышьяка и нет или мало сурьмы, свинца и никеля; центрально-казахстанский, в рудном сырье содержащий примеси свинца, железа, марганца, а также цинка, серебра, мышьяк, сурьмы и отсутствием золота и никеля [Кузнецова,1989,с.100];восточноказахстанский, характеризующийся повышенным содержанием свинца и особенно сурьмы и отсутствием золота и никеля [Черников,1951,с.142,150,табл.І,ІІ]; семрический, в котором отмечается высокое содержание никеля, свинца, мышьяка, а также висмута и сурьмы [Копылов,1955;Кузьмина,1966, с.109,НО; Рыдина и др., 1980,с.154,ри.1], ферганский, специфику которого составляет наличие цинка при высоком содержании сурьмы, свинца, мышьяка, серебра и висмута [Кузьмина, 1966, с.107;Рузанов,1982] и, наконец, очаг среднеазиатского междуречья, в андроновских изделиях которого много свинца, сурьмы и мышьяка[Рындина и др.,1980,с.157] » [33. С.150].

В целом Елена Ефимовна говорит о том, что в каждом металлургическом очаге состав бронзовых изделий одинаков. Но значение присутствие или отсутствуют определенные элементы зависело от месторождения, все измерения проводились при помощи химического анализа [33. С.150].

Помимо выделения групп рудников и упоминания промышленных площадок с найденными на них орудиями горного дела, Кузьмина Е.Е. говорит о способе добычи рудного тела. Древние рудокопы разводили костер на месторождении, потом поливали водой, после чего руду откалывали по образовавшимся трещинам каменными орудиями и отломанные кусочки доставали из шахты. На промышленных площадках добытая руда обогащалась, которая сначала дробилась и промывалась руда - первичная обработка руды. Переработанная руда отправлялась на поселение [33.С.46]. Как говорит Елена Ефимовна, такие обогатительные площадки располагались возле реки. На поселение складировалась привезенная руда с рудника, а потом уже происходил процесс плавления [33. С.144].

Кузьмина Е.Е. приходит достаточно к интересному выводу « С середины 2 тыс. до н.э. основными источниками сырья становятся коренные месторождения Урала и Казахстана», потому как многие факты свидетельствуют о том, что на поселениях занимались литьем бронзы, не маловажным моментом является, что рудники находились, как правило, недалеко от поселения [33. С.152] .

Кузьмина Елена Ефимовна проводит обобщает полученную информацию ранее и дает представление о развитии общества в бронзовом веке. Выделяет три этапа металлопроизводства отдельно горное дело, металлообработка и металлопроизводство. Использует так же при изучении руд и изделий из металла химический анализ, что дает возможность выделить экономические связи между поселением и рудником [33. С.138].

В работах Владимир Савельевич Стоколос затрагивает тему горного дела. Исследования на поселениях Лужки, Чернореченское I, Черняки I I, Алакуль проходят под руководством В.С. Стоколос. Находки металлических изделий и обломки литейных форм могут свидетельствовать

о металлопроизводстве найдены на Чернореченск I, Черняки II и III. [37.С.32,34,37]

Тихонов Б.Г. вместе с Гришиным Ю.С. в своей работе «Очерки по истории производства в Приуралье и южной Сибири в эпоху бронзы и раннего железа» говорят, что в основном разрабатывались медистые месторождения окисленных руд. Ученые выделяют два типа руд.

К первой группе, относятся месторождения расположенные к востоку от Урала. Подавляющая часть представляет колчеданные руды, но так же достаточно большое количество окисленные руды. «В состав колчеданных руд, кроме меди, входит цинк (от 11,3 до 16,5 %), свинец (до 0,9%), золото и серебро.» [38.С.8]. Как говорит Тихонов Б.Г. в основном залежи это колчеданные руды, но так же присутствуют в зонах окисления малахит и азурит. Залегают окисленные руды на большой глубине. «Химический состав руд в зоне окисления характеризуется присутствием, кроме меди, железа (до 20,8%, цинка (до 2,3%), золота и серебра. Состав сернистых руд по компонентам почти не отличается от окисленных. Наличие теннантита в сернистых рудах заставляет считаться с возможностью проявления мышьяка. Всюду в месторождениях отмечается присутствие свинца» [38.С. 9].

Ко второй группе относятся руды, которые залегают в западных склонах Урала. Тихонов Б.Г. говорит, что в распространены медистые песчаники. Медистые песчаники ученый делит на три группы: пермскую, вятско-казанскую и оренбургско-уфимскую группу [38. С.10].

Тихонов Б.Г. говорит, достаточно, о интересном сюжете Гумешевского месторождения. Здесь на небольшом расстоянии было сконцентрировано много рудников древности. Это месторождение относится к окисленным рудам. Вокруг рудника найдено много шлаков, руд, с рудника- найдены были орудия древних работников. «В первой половине 18 в. в одном из

рудников были найдены полуобгоревшая лучина, воткнутая в стену, рукавица и сумка из лосиной кожи, а также медные орудия, в частности кайло и молоток» [38. С.14].

Ученый предполагает, что работы велись зимой « исследователей предполагают, что добыча меди велась зимой, так как в зимнее время можно было значительно реже прибегать к креплению штреков. Однако, вероятно, что рудник промерзал на значительную глубину. Работы велись зимой ,потому что в это время освобождалась значительная часть рабочей силы, занятой летом охотой, рыболовством, земледелием и т. д.».

Так же Тихонов Б.Г. говорит отрывочно о техники разработки месторождения. Разработка месторождения зависела от расположения рудного поля, работы , по мнению автора, были не сильно трудозатратны, а велась основная работа по богатой части руды. «Твердая порода была недоступна для орудий, имевшихся метод « пожога» ... После «пожог» раскаленную поверхность жилы поливали водой, вследствие чего порода растрескивалась, становилась более рыхлой; тогда при помощи медных или каменных кайл, клиньев, пешней и, возможно, вислообуцных топоров ее выбирали, а затем весь процесс повторяли снова». [38.С.15]. Обитую породу руками или деревянными совками сгребали в кожаные сумки и с ними по лестницам поднимались на поверхность.

Как отмечает Тихонов Б.Г. , что бы ни допустить обвал стен или туннелей, укрепляли своды. В основном практиковалось в мягких породах «Человеческие кости, кроме Гумешевского рудника, найдены, по сообщению П.С. Палласа, в чудских копиях» на р. Бердянки в 20 км к востоку от г. Оренбурга». Так же говорится о том, что в основном фиксировался один или два трупа в руднике. По этому поводу Тихонов Б.Г. согласен «по мнению С.С. Черникова, общее число рабочих в группе по добыче олова и меди на Западном Алтае составляло 7-10 человек» и говорит, что на Урале

была такая же ситуация [38. С.15]. Так же Тихонов Б.Г. не считает верным мнение, что существовала специализация труда. Еще ученые выделяет ряд стадий обработки руды. Прежде чем плавить руду, наступала первая стадия дробление и промывки руды. Он говорит, что существовали рядом с рудниками «обоганительные фабрики» [38. С.16].

Вот что говорит Тихонов Б.Г. «руда дробилась дважды. Первоначально ее разбивали на куски в 10-20 см, и, если это были сернистые минералы, оставляли на несколько лет на воздухе для обогащения кислородом. Перед плавкой дробление повторяли и доводили зерна до размера в 0,5-1см³. Дальнейшее извлечение меди из обожжённой руды двум процессам: обжигу руды в кучах и выплавке меди из обожжённой руды ». [38. С.16] Обжиг носил функцию, как способ удаление лишних примесей в частности серы, битуминозных веществ. Хотя Н.Н. Любавин указывает, что на Урале и вообще не требовался обжог.

Тихонов Б.Г. выделяет уже три этапа получение меди: 1) добыча руды, 2) обогащение руды, 3) непосредственно плавка руды [38.С.16].

Была проведена большая и сложная работа Б.Г. Тихоновым. Была разработана общая база находок металлических изделий из металла, на основании которой и будет схемы Е.Н. Черныха.

Важным моментом стали работы археометаллургической проблематики сделанной Лабораторией естественнонаучных методов Института археологии АН СССР под руководством Е.Н. Черныха, которая внесла весомый вклад в изучении памятников позднего бронзового века. Данные полученные при помощи спектрального и морфологического анализа металлических изделий, шлаков металлургии и медных руд, дала возможность Е.Н. Черных выделить металлургические провинции, которые располагаются на территории бывшего СССР, которые использовали источники меди в ГМО. Большой провинцией считается на Евразийском

континенте Уральский ГМО, которая специализировалась по металлургии и металлообработки, по особенностям изделия из меди, получилось выделить металлургические группы. Первая группа- Медистые песчаники(МП). Располагались медистые песчаники в западной территории Уральского ГМО. В восточной части, где преимущественно располагались основные месторождения, полученный металл отнесли к двум группам- ташказганская и еленовско-ушкаттинская , по химическому составу очень были схожи Ташказ-Ган располагавшиеся в Южном Урале и Еленовский и Ушкаттинский рудник в Мугоджарах. В свет выходит труд Черных Е.Н. «Древнейшая металлургия Урала и Поволжья» 1970, где автор говорит, что в уральской горнометаллургической области в бронзовом веке разрабатывалась преимущественно окисленные руды, которые в основном имеют выход на поверхность использовались колчеданные месторождения .

Черных Е.Н. делает свой вывод в результате комплексного подхода в изучении месторождений на Урале в результате работ геологических обследований и археологические изучения находок найденных на месторождениях Уральское ГМО делит на следующие: «1) Месторождения, безусловно эксплуатировавшийся в древности или по крайней мере до прихода русских; 2) Месторождения, возможно разрабатывавшиеся в древности; 3) месторождения, безусловно не разрабатывавшиеся в древности» [48. С.37] .

На границе между Мугоджаром и Южным Уралом расположены два крупных месторождения –Еленовка и Уш-Катта. Как отмечает Черных Е.Н, что при помощи найденных рядом на поселениях андроновской культуры смогли установить начало разработки рудников. «Судя по размеру карьера на Еленовке (45*30*3 м), масштабы работ были весьма значительны. С геологической точки зрения эти месторождения можно считать сходными». [48.С.38] .Найденные находки, шлаки, металлические изделия на близь

лежавших древних поселениях. Проводимый химический анализ двух руд показал родственность Еленовского и Ушкаттинского рудника. » [48. С.38].

На Южном Урале, как отмечает Черных Е.Н., по всей вероятности использовалась медно-сакральное Гумешевское месторождение. Местонахождение в самых верховьях р. Чусовой в пределах г. Полевского.

Вот что говорит о Гумешевском месторождении Черных Е.Н. « Месторождение имеет чрезвычайно развитую окисленную зону, намного большую, чем у прочих уральских рудников. Основой слагающий минерал – малахит. Древние карьеры и шахты, видимо, не отпускались глубже 30 метров.» [48. С.45].

В результате исследований, месторождение под названием Думная, находящаяся вблизи от предыдущего месторождения, были найдены большая коллекция шлаков, руд и медных всплесков и корольков-следов свидетельствующий о древней выплавки руд [48. С.45].

К группе, которую возможно использовали, относит Черных Е.Н., следующие рудники, которые не значительные и небольшие по объему и относятся к медным окисленным минералам. Относит Пышминско-Ключовское месторождение . [48.С.47]

Мы можем увидеть, что Черных, говорит о мощном Уральском Горно-металлургической области, которая была в основном представлена медистыми песчаниками. Большое количество использованных рудников, представленные нам Черныхом Е.Н. позволяет нам довериться мысли, что Уральский ГМО имел большой масштаб, и проведенная работа была прорывной, потому как было изучено с разных точек науки, как и археологии, так и с геологии.

В начале 70-ых годов начинает действовать новый комплексный археометаллургии и геоархеологии подход в изучение древних памятников

под руководством Е.Е. Черных в связи с началом использования спектрального анализа и химических анализов металлического изделия. Евгений Николаевич выделяет устойчивые 8 химические группы: ВК, ВУ, ЕУ, МП, ТК, СМ, АТ, СТ [48. С.15]. Первая группа самая большая ВК-Волго-камская химико-металлургическая группа (сурьмяно-мышьяковистая бронза), располагающаяся в бассейне Волги и Камы. Из 180 предметов из них 58 (32%) относят к оловянным бронзам[48.С.15].. Ко второй группе относится Волго-Уральская группа, источники руды находится к востоку от Урала. Черных Е.Н. говорит, что эта группа расположена в основном на Урале и частично распространена в бассейнах Волги и Дона. Из 106 предметов, из которых 69 (66%) относится к оловянным бронзам[48. С.15].. К третьей группе относятся Еленовско- Ушкаттискская группа(месторождения Еленовка и Уш-Катта на Севере Мугоджар), 112 предметов, из которых 45 (40%) относятся к разряду оловянистых бронз[48.С.15]. К четвертой группе МП- медистые песчаников Приуралья, из 184 предмета, из которых лишь 7 (мене 4%) относит к оловянистым бронзам[48.С.15]. К пятой группе относятся ТК-Ташказганская группа(Месторождение на Таш-КАзган и Зауралье). Естественно медно-мышьяковые сплавы; 151 предмет. К шестой группе относят – СМ- сосново-мазинская группа вопрос происхождения металла источник метала неизвестен(возможно, месторождения Джангана в Мугоджарах или Сугурское); найдено 67 предметов[48.С.15]. К седьмой группе относят АТ- алтын-тюбинская, которая связана по аналогии с проанализированными казахстанским металлом и геохимией руд месторождения Алтын-Тюбе близ Караганды; найдено 12 изделий из оловянной бронзы[48.С.15]. К восьмой группе относят Семейско-трубенская группа оловянистых бронз всего 17 предметов, источники, скорее всего находятся в Западной Сибири [48. С.15].

Евгений Николаевич выделяет три металлических группы. К первой группе относятся к оловянистая бронза, в которой концентрация олова

составляет 1% примеси «Изделий с повышенным количеством олова во высеченной коллекции срубного металла насчитывается всего 42 или же 28,7% от общего количества. Сочетание повышенного содержания олова со свинцом заставляет предполагать, что сравнительно часто применялась комплексная свинцово-оловянистая лигатура...» [48. С.15].

Ко второй группе относятся сурьмяно-мышьяковистые сплавы. На некоторых гистограммах показывает, что присутствует повышенное содержание мышьяка, сурьмы и отчасти никеля, распределение концентраций которых двух- или даже многовершинное. «Суммарное содержание мышьяка и сурьмы в сплавах этого типа в большинстве случаев колеблется в пределах 0,5-2,5%... Для первой части этой группы сплавов, попадающей в разряд оловянистых бронз, среднее значение суммы As+Sb будет равным 0.72% . Для второй части этой группы, собственно, сурьмяно-мышьяковистых сплавов- это значение будет в два раза большим-1,43%». Евгений Николаевич говорит, что благодаря повышенному значению мышьяка и сурьмы можно выделить металл в отдельную группу[48. С.16].

И третья группа «Чистая медь» «оставшиеся 52 изделия объединяются в группу. Под таким условным названием, обозначающим, что ни одну из примесей, благодаря низким концентрациям, мы не можем считать искусственной» [48. С.16].

Рассматривая Каргалинское рудное поле, Черных определил тип месторождения. Он отнес рудное поле к русловым фациям, тем самым отметив форму залегания рудного тела, оно имело корытообразное углубление и напоминает форму изгибающихся лент, тем самым напоминая форму русел рек. «Длина рудных тел достигает 14000 м при ширине в несколько десятков, а мощности до 0,5-5,5 м.». Евгений Николаевич выделяет несколько типов руд:1) Сероцветные песчаники, то

является большей частью рудных тел и 2) Рудные «мергели», которые встречаются в периферии раздувов рудных тел.

Выделяет несколько способов разработки «Шахты-вертикальные или близкие к вертикальным (от 90 до 60 градусов) проходкам песчаниковых (в данном случае). Штольни-горизонтальные или же близкие к горизонтальным (слегка наклоненные) заложенные в песчаниках выработки проходки.» [49. С.25]. Согласно Черныху Е.Н. это наиболее распространённые выработки на Каргалинском рудном поле. Конечно, также есть и проходы, которые предполагались для извлечения добытой руды или пустой породы, что было характерно это большие отвалы» [49. С.28].

На Каролинском рудном поле есть «Разносы-шурфы и карьеры, заложенные в поверхности глинистом или супесчаном «чехле» для расчистки коренной породы с целью поиска и выявления следов медной минерализации. Отличаются, как правило, небольшим и окружающим разнос отвалом кольцевидной формы»[49.С.26].Черных Е.Н. говорит, нам что отвалы – это является важным признаком в определение следов горных работ. Так же внимание заостряет Черных, что отвал имеет меньшую концентрацию металлосодержащие минералы. »[49.С.26].

Не маловажным вопросом является то, что поиск рудных тел для древних рудокопов являлась сложной задачей. Есть первичные и вторичные признаки обнаружения рудных линз. Первичные признаки к ним относятся по предположению Евгения Николаевича, это не характерный цвет почв содержащие медные минералы зеленого и синеватого цвета, что означало присутствие малахита и азурита и густо заросшая растениями, предпочитающие соли содержащие почвы «вишня». [49.С.27].

Евгений Николаевич говорит, что рудная линза находилась под землей. «Здесь мы сталкиваемся с беспорядочно разбросанными на

громадной территории и на различной глине малыми и большими гнездами или же линзами окисленных медны минералов. Тяжкий чехол необходимо вскрыть и зачистить вплоть до «материкового пласта», то есть до самих медистопесчаников и сланцев». Вторичным признаком является древние выработки, по которым и определялась месторождение. [49.С.27].

Черных Евгений Николаевич подходит к изучению рудника совсем иначе, потому как происходит анализ расположения рудного тела, что объясняет форму рудного тела и также самой важной заслугой является в том, что происходит выделение определенной группы по химическому анализу, которая позволила выделить и обосновать очаги металлургии.

В 1970-1980 гг. велись работы по изучению Южного Урала двумя центрами Челябинск и Свердловск, благодаря которым были выявлены много различных памятников: поселения, могильники и памятники горного дела и металлургии.

Уральская археологическая экспедиция дала большое значение, в ходе аварийной экспедиции были изучены поселение позднего бронзового века Мирный II-IV на р. Синташата, у п. Мирный на юге Челябинской области [Стефанов, 1975]. На р. Увелки обнаружено поселение Сарафановское, Камбулат I и II [Чебаков, 1975]. Главной чертой, которая может привлечь наше внимание найденные следы металлургии и металлообработки, т.е. были найдены кусочки медной руды, металлургические шлаки, орудия, орудия горного дела и металлургии(кайла, молоты, песты, обломанные тигли, льячки и др.)

Разведочная экспедиция отправляется в Учалинский район, Баймакском и Киликийский район отправляется разведочная экспедиция в район. Были обнаружены места с древними выработками: Нарали, Таш-Казган, Бакр-Узьяк.

Материалы горного дела, собирались разными геологами Р.А.Сегедин и С.Г. Грешнером и в совместных работах с В.В. Ткачевым. Поселениям в Мугоджарах была сделана характеристика, а также были изучены и описаны рудники, использовавшиеся в древности. Так же была показана серия каменных орудий с рудников древности Сарлыбай, Актогай, Шохыр, Шуулдак и Куркудук в Южных Мугоджарах [41.С.4]

В результате полученных работ 1970-1980 годов дали возможность оформить концепции культурогенеза образований позднего бронзового века. Это стало завершающим этапом археометаллургической проблемы накопления материала, которая легла в основу для исследования в настоящее время.

К середине 90-х годов формируется новая наука геоархеология, в которой при помощи геологических методов исследования изучаются древние рудники, что позволяет выделить их геологическую классификацию и сделать более точной информацию о металле, где находится его месторождения.

Современный этап изучения древних памятников на Южном Урале выходит на другой уровень, когда происходит обобщения накопленных материалов. Ученые продолжают выделение территориальных групп. В.В. Ткачевым выделяется западно-алакульская культурная группа на территории, где происходил контакт срубной и алакульской культуры [41.С.32]. Для Южного Зауралья И.П. Алаева выделяла три группы памятников степной зоны: северо-восточную, которую представляет памятники Урало-тобольской; центральную, отнесенную ближе к западно-алакульской группе памятников, рассматривая керамический материал и южно-западную группу, которая относится к Кожумбердинскому типу [15. С. 13].

Исследования по геоархеологической тематике начинается в середине 1990 коллективом Института минералогии УроРАН которой руководил В.В, Зайков. Впервые методы исследования были использованы при изучении рудника Воровская яма. Исследовалась структура выработки рудника в стратиграфических разрезах, и установили ее хронологическое положение. У северного отвала в ходе исследования обнаружен культурный слой, который содержал материалы керамики.

В своей работе Зайков дает нам вывод, что медь содержавшие руды формировались на всех континентах. Автор говорит, что этот медь содержащие породы сыграли огромное развитие в горном деле в Южном Урале. На многих других территориях, но самой главной особенностью выделяет что «Наиболее характерной особенностью медистых песчаников является пластовые форма залежей и большая протяженность.... древние горняки следовали за рудным телом» [27.С.74].

Основные типы медных руд. На большинстве медных месторождений развиты окисленные и первичные руды, важным моментом стало то, что руды содержат сульфиды. В древности разрабатывалась главным образом верхняя окисленная часть месторождений до уровня грунтовых вод. « К такой минерализации относятся малахит и азурит, имеющие прожилковое и сетчатое распределение, а также выделения самородной меди. Мощность рудных зон от нескольких до первых десятков метров. К ним примыкает зона обогащения, сложенная халькозином, ковеллином, борнитом.»

Каргалинской центр был изучен экспедицией Российской академии наук, ученые говорят «Каргалинском пейзаж впечатляет хаотичным сочетанием бесчисленных ям и бугров, провалов и отвалов. Самый крупный провал над подземным залом диаметр 50-70 м и глубину более 25 м.» Так же ученые говорят о протяженности рудного тела, которая расстилается на

1400 м при ширине в несколько десятков метров. Содержание меди в составляет в этих рудах 2,5 %.

Как отмечают авторы работы, что на Каргалинском рудном поле присутствует два вида руд: сероцветные песчаники и темно-серые мергели [27.С.89]

Еленовский рудник стал первым рудником, на котором произошло апробирование методов георхеологии. Геологи смогли по определенным критериям определить рудники древности. « Древний карьер имел размеры 30*40 м. глубину 5-6 м...Главное рудное тело имеет плитообразную форму с расщеплением на флангах....Зона окисления распространена до глубины 15 м.... Вблизи карьера обнаружены многочисленные следы металлургической деятельности в виде скоплений шлаков, капель меди, тиглей» [27.С.98]

Ученные при изучении рудника более детально стали рассматривать само месторождение. Группа ученых отнесла рудную линзу, расположенную возле п.Еленовка к редкому молибденит-халькоприт-турмалиновому типу и приурочила к среднедевонской вулканогенной толще прорванной гранитоидами. « на месторождении выявлены пять линзовидных тел, сложенных кварц-хлорит-турмалиновыми породами и базальтами с прожилково-вкрапленной медной минерализации.». Не мало важным моментом в работе ученые , при изучение Еленовского рудника ,обращают внимание к характеристике рудного тела. «Главное рудное тело имеет плитообразную форму с расщеплением на фланги, крутое падение на восток, протяженность по вертикали около 120 м, по простиранию 100-130 м, мощность 5-45 м. В рудном теле чередуются сульфидизированные породы, который имеет кварц-турмалинового, турмалинового, карбонат-хлорит-турмалинового состава. Максимальное содержание меди в этих породах составляет 6,8; 11, 8; 3,9%. Сульфидная минерализация в висячем

боку представлена главным образом халькопиритом, а в лежащем притом». Группа Ученых, при помощи химического анализа и показав структуру рудника, обосновали, причину использования именно этих руд для рудной базы металлургии, показывая нам количество содержание меди в данном руднике[27.С.98].

Также группа ученых В.В. Зайков, Г.Б. Зданович и А.М. Юминов выявили и описали рудник в Южном Урале Воровская Яма. «Древний карьер имеет диаметр 30-40 м и глубину 3-5 м..... Карьер окружен прерывистым отвалом шириной 5-15 м и высотой 0,8-1.5м наиболее полный разрез состоит из трех горизонтов, разделенных слоями погребенных почв.» идет привязка данного рудника к поселению Куйсак.» [27.С.99]. При изучение рудника Воровская Яма, ученые делили карьер на несколько горизонтов. «Нижний горизонт мощностью 5-10 см сложен зеленовато-желтыми нонтронитовыми глинами с редкой дресвой медных руд. Средний состоит из песчано-глинистой массы, обогащенной дресвой и плитчатыми обломками базальтов и серпентинитов, а также обломками, пропитанными малахитом. Слой имеет линзовидную форму и мощность 70 см. Верхний горизонт состоит из нескольких эшелонированных тел различного цвета и состава. В слоях обогащенных нонтронитовой глиной, имеются обломки медных руд.» [27.С.99] . Это позволило установить дату функционирования рудника, при анализе рудного, который позволил ученым определить, что рудник функционировал в среднем и бронзовом веке. Так же не маловажной информацией стало, то «В дне карьера вскрыты малахит содержащие породы в виде линзы мощностью до 3-8 м и длиной 25 м. Ее верхняя часть представлена обломками окисленных руд в коре выветривания, затем идет зона окисленных руд(элювиальная часть рудного тела) мощностью 2-4 м. В древние времена рудные обломки, очевидно, извлекались из рыхлых пород. По строению отвала и присутствию в нем несколько из слоев погребальной почвы можно предположить четыре

стадии разработки месторождения...Согласно произведенным расчетам, из добытой руды (около 5000т) при содержании меди 3% и коэффициенте извлечения 50% могло быть получено приблизительно 75 т». Это показывает, что использовались окисленные руды, так же содержание меди было 3 % . Ученые нам показывают, какие руды разрабатывались и сколько можно получить меди при содержании 3 % меди[27.С.98].

Так же группа ученых исследовала Дергамышский и Ивановский рудник. В ходе исследования были полученные следующие характеристики изучаемых объектов. Дергамышский рудник «В 1998-2002 вскрывались карьеры и отвалы на Ишкининском руднике под руководством В.В. Зайкова. Получены стратиграфические разрезы древних выработок и приближенных к ним отвалов [27.С.98].

Об этом месторождение говорят следующие результаты. « Медная минерализация (малахит и хризоколла) проявлена в северном и восточном борте в щебне серпентинитов. Сульфиды на поверхности не обнаружены, но участниками отмечена интенсивная иллюминация. В первичных рудах установлены повышенные концентрации золота в кровле рудного тела (3-5 г/т), что представляет практический интерес. Медная минерализация представлена халькопиритом, цементирующим марказит-пиритовый агрегат.» [27.С.98]. Ученые в своей работе говорят, что на месторождении находятся сульфидные руд

Были проведены работы на поселение Ишкиновка экспедицией Орского гуманитарного технологического института под руководством В.В. Ткачева. В ходе исследования были расчищена часть поселения с легкими навесными конструкциями, очагами и двумя колодцами. Было доказано, что данное поселение относится к алакульской культуре , а также были найдены орудия горного дела и металлургии [27.С.234].

Совместная работа Богданов С.В., Ткачев В.В. , Юминов А.М., Авраменко С.В. рассматривают горное дело и поднимают проблему обогащения руды и процесс плавления руды , по их мнению приводил к неудачным попыткам. Поэтому группа ученых пытаются восстановить утраченную технологию [16.С.129]. Рассматривая ситуацию на территории Приуралья, они делают достаточно интересные выводы. Многие разработанные месторождения имеют отвал и псевдо карстовый провал. Также, ученые говорят, что в бронзовом веке , что все рудники Приураалья имеют близкое по строению.

«В эпоху бронзы разрабатывался верхний ярус пермских песчаников на глубине от 1.5 до 9 м карьерным и подземными способами. Достоверно установленных разработок нижнего яруса не выявлено. Основным минеральным сырьем (свыше 90%), использовавшимся с начала бронзового века являются карбонатные минералы меди: Малахит ($\text{Cu}_2[\text{CO}_3](\text{OH})_2$) и азурит ($\text{Cu}_2[\text{CO}_3]_2(\text{OH})_2$) в меньшей степени (5-10 %) силикатные»[16.С.130].

Группа ученых проводит образцы песчаниковых руд и краевого обрубка (30 г) крупного медного слитка из материалов с Турганинской стоянки. «Судя по высокому содержанию железа(3,44%), характерному для первичных слитков черновой меди, повторяющих дно плавильной печи, а также повышенному содержанию свинца в комбинации с серебром можно констатировать, что рудными источником этого металла, безусловно, являлась одна из четырех геохимических групп Приуралья» [16.С.131]

Также очень интересным моментом в работе ученых стало то, что описание Михайловского рудника, который площадь имеет 12348м. Как отмечают ученые расположены четыре обогатительно-шламовых площадок «поперечником 10-12 м, высотой до 0.5 м, окруженных 23 ямами по пожогу руды (глубина-от 1 до 2 м, диаметр-от 1.7 м до 2.5.) Вероятно, на

обогажительных площадках дробилась и сортировалась руда, затем она загружалась в ясы и обжигалась, снова принималась на те же площадки и сортировалась. Судя по размещению большого количества обжигательных ям в микроландшафте рудника, можно предполагалась, что обжиг руд продолжался и после того, как рудное тело было полностью выработано». Так же ученые не исключают тот момент, что руда свозилась с рудников на поселение. Интересный моментом стал, то что обогащение руд происходила добавлением пожогом.

Группа ученых С.В. Богданов, В.В, Ткачев, А.М. Юминов, С.В. Авраменко дают нам совсем иное представление этапа горного дела – добыча и совершенно по-другому представляют нам этап обогащения добытой руды. [16.С.98].

Так же проведена работа на руднике, были взяты пробы для палеопочвенных, палинологических, геоархеологических исследований и реализована программа радиоуглеродного датирования органических остатков [27 .С. 90].

Исследован в полевом сезоне 2017 г. Экспедицией ЮУрГГПУ (И.П. Алаева, П.С. Медведева) совместно с Институтом минералогии УрО РАН (М.Н.Анкушев) [8.С.12.]. Новотемирский рудник, на котором были найдены кусочки керамики и так же были найдены орудия горного дела

История изучения горного дела в бронзовом веке, то мы можем заметить, что произошел прорыв в изучение рудников. Если в начале середины 20 века изучение древних горных выработок происходило описание отвалов наличие, воронки и поиск свидетельств археологических находок, говорившие о работах в древности. Но, с начала работ Евгения Николаевича изучение рудника происходит совсем другими способами: изучения рудников при помощи химического анализа и археологических методов исследования рассматривает линзу месторождения, благодаря

изучению металлов при помощи химического анализа, позволило выделить источники металла и тем самым определять месторождения. А.М. Юминов и Е.В. Зайков уже при помощи анализа петрофонда, петрографии, более детального изучения почв месторождения, позволило более точно определять рудник, таким образом, был обнаружена Воровская Яма. В целом выделяют несколько этапов металлопроизводства. Горное дело, которое подразумевало добычу руды, первичное обогащение и транспортировка обработанной руды на поселения, потом начинается следующий этап вторичная обработка руды и металлургия и последний этап металлообработка, доведения изготовляемое изделия до требуемой формы.

Глава 2: Рудники бронзового века

2.1 Рудники Южного Урала

На Южном Зауралье присутствует множество медных месторождений. Месторождения ученые разделяют на три типа: 1)- месторождения, на которых присутствуют следы древних выработок; 2)- возможно разрабатывались; 3) не разрабатывались. Месторождения, которые имеют следы горного дела, присутствует на данной территории в небольшом количестве[27.С.74]. Изученными и известными рудниками считаются Воровская Яма, Новониколаевский, Новотемирский, Ишкининский, Еленовский, Ушкаттинский, Каргалинский, Таш-Казган, Дергамышский, Сарлыбай, Бакр-Узьяк. (Таблица №1)

Воровская Яма

Рудник Воровская яма расположен на левом берегу реки Зингейка в 5 км к Юго-востоку от поселения Зингейский Кизильского района Челябинская область [44.С.5]. Воровская яма представляет открытую разработку - карьер, который имеет овальную форму шириной 30 и длиной 40м, глубиной карьер 3-4м. В дне карьера вскрыты малахит содержащие породы в виде линзы мощностью до 3-8 м и длиной 25 м. Ее верхняя часть представлена обломками окисленных руд в коре выветривания, затем идет зона окисленных руд (элювиальная часть рудного тела) мощностью 2-4м. Так же Воровскую Яму делят на три горизонта: Нижний горизонт мощностью 5-15 см сложен зеленовато-желтыми нонtronитовыми глинами с редкой дресвой медных руд. Средний состоит из песчано-глинистой массы, обогащенной дресвой и плитчатыми обломками базальтов и серпентинитов, а также обломками, пропитанными малахитом, слой имеет линзовидную форму и мощность 70 см. [27.С.99] Верхний горизонт состоит из нескольких эшелонированных тел различного цвета и состава. В слоях обогащенных нонtronитовой глиной, имеются обломки медных руд. Карьер

окружен прерывистым отвалом шириной 5-15 м и высотой 0.8-1.5 м. Возле отвалов обнаружено было углубление. Около восточной выклинки северного отвала карьера был обнаружен культурный слой протяженностью 8 м. Он состоял из двух горизонтов, каждый из которых, в свою очередь перекрывалась обработанной породой. По предположению Юминова и Зайкова это производственная площадка, на которой происходила обработка добытой руды [27.С.99]. Так же в верхнем горизонте были обнаружены керамические сосуды, отнесенные к Алакульской культуре. К сожалению, орудий на руднике не было обнаружено. Предположительно рудник функционировал в бронзовом веке.

Новониколаевский рудник

Новониколаевский рудник расположен на левом берегу р. Карталы-Аят в 2 км к востоку от одноименной деревни, Каргалинский район, Челябинской обл [54.С.108]. Представляет собой карьер, который имеет размеры 35*15 – 20 м и имеет глубину 2 м. Рудник находится в контактной зоне гранодиоритовых пород, так же имеет такие породы как малахит, гетит, реже представлены азурит и магнетит. [54.С.108]. Сам карьер окружен вокруг отвалами высотой около 0,5 м и шириной 2-8м. Дно как ученые отмечают ровное, с небольшим наклоном на юго-восток. Состав отвалов представлен нам глинисто-щебнистым материалом и зафиксированной прослойки погребенной почвы. Фиксируется две промышленной площадки: одна площадка расположена на отвале; вторая расположена в промоине возле восточного отвала, что может говорить о сырой обработке руды. [54.С.110]. Найдено несколько крупных обломков керамических сосудов. На руднике найдены несколько каменных орудий, а это несколько каменных молотов, кайло, наковальня и пест. Разрабатывался рудник в бронзовом веке.

Новомиргорский рудник

Новомиргорский рудник расположен в 1 км от одноименного поселка на юго-западе Чесменского района Челябинской области (таблица №1). Новомиргорский рудник представляет собой карьер, который имеет круглую форму. Размер карьера длиной 40 м и шириной 25-30 м и глубина рудника составляет 2 – 2,5 [8.С.5]. Рудная линза располагается в гипербазитах имеет азурит-малахитовый состав. Отвалы расположены вокруг карьера и имеют серповидную форму, длина их составляет 10-30 , ширина от 2-4 м до 8-10 м. [14.С.7]. Максимальная высота составляет 1,5 м. Промышленные площадки локализуются между южным и юго-западным отвалом. В отвалах были найдены два каменных орудия. Там же были обнаружены керамические сосуды.

Ишкининский рудник

Ишкининский рудник находится в 1 км к востоку от д. Ишкинино Гайский район Оренбургской области [43.С.52]. Ишкининский рудник представляет себя 8 карьеров, из которых выделили два вида: 1) вытянутые и овальные, состоящие из линейных выработок длиной 40-80 м с преобладающей глубиной 6-7м. 2) Имеет округлые формы, диаметром 15-100 м и глубину имеет 3-10 м. . Так же можно выделить самую большую выработку в виде карьера имеет грушевидную форму, у которого длина составляет 120 м, максимальная ширина около 40 м и его глубина составляет 5-15 м.[30.С.40] Рудник относится к окисленным рудам находится в гипербазитах, так же присутствуют минералы, азурит-малахитовые и малахит-гетитовые и сульфидные включения . Выделяют три оплывших отвала, самый большой имеет высоту 5 м. Верхняя часть северного отвала включает три горизонта, разделенных погребенными почвами, что свидетельствует о длительных перерывах в разработке рудника. В нижнем и среднем горизонтах обнаружены линзы, сложенные

кусками медной руды азурит-малахитового и малахит-гетитового состава. [27.С.102] Видимая мощность линз 0,6-0,8 м, которое протяженность составляет 4-5м.производстве. Промышленные площадки намечают ученые между северными флангами, западной и восточной зон на участке ее размер 60—100 м. Так же были найдены обломки малахит содержащих руд, не связанные с коренными породами. Были также обнаружены керамические обломки. В шурфах были найдены с «верёвочным орнаментом», что позволило отнести к алакульской культуре. Так же на руднике были найдены каменные орудия: каменный молот с желобом для привязывания рукояти несколько каменных молотов, в одном из разведывательных шурфов , [30.С.38] так же найдены каменный смолот около 40 см каменных терочных плит, пестов ,молотов, заготовок, горнопроходческих костяных клиньев. Рудник относится к бронзовому веку

Еленовский рудник

Еленовский рудник расположен на правом берегу р. Киембай в 3 км восточнее одноименного поселка в Домбаровском районе Оренбургской области.[36.С.337].Еленовский рудник представляет карьер который имеет округлую форму и имеет длину 40 м и ширину 30 м и имеет глубину 5-6 м. . Рассматривая геологию, то можно сказать, что расположен в контактовых зонах гранитоидов, так же отмечают присутствие молибденит-халькоприт хармалитовый тип и приурочено к среднедевонской вулканогенной толще, прорванной гранитоидами. Так же выделяют на месторождении пять линзовидных тел, сложенных кварц-хлорит-турмалиновыми породами и базальтами с прожилково-вкрапленной меди [36.С.96]. Зона окисления распространена до глубины в 15 м и включает малахит в виде тонких прожилок [45.С.38]. Производственная площадка была внесена за территорию рудника, к северу от древнего карьера, на окраине высохшего лога располагалась промышленная площадка, сложенная фрагментами мелкодроблёной породы с примазками и журавчиками малахита, мощность

слоя достигала 30-40 см, так же были обнаружены песты [36.С.337][27.С.98]. Даже были найдены шлаки, капли меди, тигли, глиняное сопло печь. Рудник относится к бронзовому веку.

Ушкаттинский рудник

Ушкаттинский рудник находится в 8 км от д. Карэ-Ганды располагающийся в Домбаровском районе в Оренбургской области [45.С.68]. Ушкаттинский рудник представляет собой четыре карьера: самое большой-корытообразной формы , 15*120 м, и имеет глубину до 1 м, а самый малый диаметр выработки составляет 5-10 м, и имеют глубину до 0, 5 м. Руд относятся к окисленным рудам, которые находятся в пироксенитах породы. Основным объектом добычи выступали карбонаты меди (малахит, азурит). Содержание меди в руде достигало 30 % в среднем 10-11%. С запада и с востока к выработке примыкают отвалы линейной и серпообразной формы [27.С.6]. Отвалы налегают друг на друга. В ряде случаев отвалы фиксируются на днище карьера. Ширина подошвы отвала достигала 5 м. Основанием отвала выступал элювиально-делювиальный слой суглинков с включением щебня пироксенитов и базальтов. Структура отвала кулисообразная сложенная тремя линзами суглинков с включением обломков пироксенита. Нижние две линзы были отделены друг от друга погребенными почвами мощностью 0,02-0,07 м. Так же были на руднике найдены каменные орудия, которые представлены в виде кувалды, молота и терочного песта. Рудник функционировал в бронзовом веке.

Таш-Казган

Рудник Таш-Казган находится в 3 км к юго-востоку от деревни Курамино, которые находится в Учалинском районе республика Башкортостан. Рудник Таш-Казган представляет собой карьер. Руды представлены продуктами окисления медьсодержащих сульфидов (халькопирита, блеклых руд). Основными рудными минералами зоны окисления являются халькозин

борнит, ковеллин, малахит и азурит. Рудник разрабатывался в бронзовом веке.[45.С.47]

Дергамышский рудник

Дергамышский рудник находится к северу от деревни Федоровки Хайбуллинский район республика Башкортостан. Рудник представляет собой карьер, которые имеет треугольную форму. Длина карьера равна 80 м, а ширина 70 м и имеет глубину 10- 12 м. . [45.С.45] На дне карьера находится отвал опаленных пород в виде гряды высотой 1-2 м. Опалиты белые, желтоватые, оранжевые, красные со стекляннным блеском. Эти породы редко встречаются на рудниках Урала. В первичных рудах установлены повышенные концентрации золота в кровле рудного тела (3-5 г/т). Месторождение сложено тектоническими плитами серпентинитов базальтов и вулканогенное осадочных пород силура и девона. [27.С.101]. Он окружен прерывистым отвалом, наиболее выраженными в западной и восточной части, где имеет высоту около 3 м. Восточный и северный отвалы сложены щебнем серпентинитов.

Каргалинский рудник

Каргалинский рудник находится 50-140 км северо-западнее Оренбурга на территории Октябрьского района на окраине с Уранбаш. Каргалинский представляет собой рудное поле, на котором присутствуют до 28 тысяч шахт. Так же помимо шахт выделяют и штольни. [49.С.24] Присутствует так же и карьер имеет треугольную форму. Если рассматривая месторождение , то окисление руды распространяются на 15 м в глубь и включает в себя малахит в виде тонких прожилков Зона вторичного сульфидного обогащения локализована в интервале 15-19 м, для нее характерны халькозин, борит и ковелин, а содержание меди достигает 10%. Месторождение относится к медистыми песчаниками.

Рудник Сарлыбай

Рудник Сарлыбай Расположен в 34 км к северо-востоку от пос. Берчогур (Шалкарский район Актюбинской обл.). Месторождение представляет рудовмещающими породами базальты. Относится к медно-колчеданным типам руд. Разработка представляет собой карьер. Сарлыбайский рудник делят на два участка: первый участок наиболее крупный самый участок.[42.С.275]Первый участок охватывает наиболее крупный самый верхний карьер, на котором было разбито 16 -24м. Второй участок располагался ниже по склону по склону ниже. На территории рудника были обнаружены орудия труда, к ним относятся наковальня.

Рудник Бакр- Узяк

Рудник Бакр-Узяк расположен в 34 км к северо-востоку от пос. Берчогур в Шалкарском районе Актюбинской области. Рудник располагается в реолит-базальтовых комплексах относится вулканогенно-осадочного происхождения. Руды относятся к медно-колчеданным типу руд. Рудник представляет собой карьер, который имеет прямоугольную форму, у которого длинна 55 м, шириной 33 м и глубиной до 3 м. [33.С.41] Отвалы расположены вокруг карьера прерывистой линией. На территории рудника были обнаружены фрагменты керамики. Так же были обнаружены шлаки, метельные формы, медные слитки типа «литейных чаш».

Выработки в основном находятся на Южном Урале и в гипербазитовых рудах и имеют так же малахит содержащие вещества или прожилки малахита в рудах.

2.2. Характеристика рудников Южного Зауралья

Выделяют несколько типов медьсодержащих месторождений. К первым относится - **Медистые песчаники** они сформированы на всех

континентах, Характерной особенностью является пластовая форма и большая протяженность залегания. **Вулканогенные месторождения**, которые залегают в релит-базальтовых, базальтовых и базальтовых комплексах. Они называются еще Медноколчеданные месторождения. Характерно то, что рудные залежи имеют плащеобразную, линзовидную или холмообразную форму, мощность – несколько десятков метров, длина несколько километров. Основным компонентом окисленных рудных тел вулканогенных месторождений являются бурые железняки с гнездами карбонатов меди. **Жильные месторождения (гидротермальные)**. Располагаются в трещинных. Жилы содержат малахит, азурит, сульфиды и вулканогенных пород. Мощность жил от долей метра до нескольких метров, длина сотни метров. К таким месторождениям относится. **Скарновые месторождения** располагаются на контактах интрузивных массивов с карбонатными отложениями. **Медно-порфиновые месторождения** представлены прожилково-вкрапленными рудами в гранитоидных массивах. К этому типу блики зоны окисления прожилково-вкрапленных сульфидных в турмалин содержащих породах вблизи контактов гранитоидных массивов. [27.С.24].

На Южном Урале в основном в древности разрабатывались три типа месторождений Медистые песчаники, Вулканогенные и Медно-порфиновые месторождения. Разрабатывались окисленные и первичные руды, которые имели прожилковые сетчатое распределение малахит и азурит и также можно выделить самородную медь. Такие месторождения разрабатывались до уровня грунтовых вод.

Рассматривая геологию 11 изученных рудников Южного Урала, можно сделать вывод. В гипербазитовых породах располагается только 3 рудника Новотемирский, Ишкининский и Дергамышский. Месторождения в составе, которого имеется малахит. В гранитоидовых породах располагается 3 рудника: Новониколаевский, Еленовский и Таш-Казган. К

медно-колчеданным рудам относятся 2 рудника Сарлыбай и Бакр-Узьяк. К медистым песчаникам относится Каргалинский рудник. К серпентинитам и базальтам относятся Воровская яма. Ушкаттинский рудник относится к пираксенитам. Рассматривая таким образом, что в древности разрабатывались различные месторождения, и металл имел особые примеси, что отличает месторождения друг от друга. Эти факторы и делали уникальными металл.

Не ясным моментом в изучении горного дела является способы нахождения древними людьми месторождения, т.е. рудных линз. Ведь, рассматривая расположение рудного тела, оно находится под земельным чехлом, который требовалось убрать и добраться до самого рудного тела. Ставится вопрос о способах нахождения рудного тела.

Ответ на эту проблему дает Черных Е. Н. в своей работе «Каргалы» и предполагает, что древние рудокопы руководствовались двумя способами поиска рудного тела. Первый заключался в том, что содержащие земельные почвы оксид меди давал совсем иной цвет. Место месторождения выдавал не характерный бурый цвет, но если даже так, то не совсем ясным становится, как Древние люди смогли определить, что на глубине 1 м находится руда. Так же есть еще один способ, который предполагает, что на медном месторождении росли кустарные или растения, которые питались медьсодержащими почвами [47.С.26]. Примером может стать растение - дикая вишня, которая на Каргалинском рудном поле растет в обильном количестве.

Рассматривая историю изучения рудников, то мы можем обратиться к работам Елены Ефимовны Кузьминой, которая выделяет типологию рудников. Исходя из параметров рудника, Кузьмина Е.Е. выделяют по форме 5 видов рудников[33.С.143].:

В первой группе состоят большие карьеры имеющие круглую и овальную форму, к ним отнесла Еленовский рудник, который имеет такие размеры как 46*37 кв. м глубиной до 4 м, Бакр-Узьяк-55*35 кв.м, глубиной 3м; Уро-Тобе-32*17к.м, глубиной до 9 м ; Айрабай – 46*50 кв.м; Петро-16-18*8-10 кв.м глубиной 2 м; Кресто II- 30*10 кв.м, глубиной 4 м; Сарыбулак, выработка 5-35,7*13,9 кв. м, глубина 2,5-3 м; Алтын-Тюбе – от 17-20*09-10 кв.м до 20*20 кв.м. и 27* 15 кв., глубиной 1-3м. з1022

Ко второй группе относятся те рудник, которые имеют узкие и длинные каналы, таким примером приводит Кузьмина Е.Е рудник Ушкатта 1, который выглядит длиной 130, а шириной 12-20 м. . «Степняк, где каналы простирались одна за другой вдоль жилы на несколько сот метров в длину, Сталинский рудник, где несколько узких скважин располагались параллельно [Черников, 1948,рис.3,6.], Саяк, где 85 ям простирались на один километр, Тесиктас - 16 овальных ям, втянутых цепочкой. Джеккаган, где длинные каналы тянулись цепочкой на 4-5км [Маргулан, 1972,с.19], Алтын-Тюбе, выработка – 9 -33*2-3м [Жауымбаев, 1984а, с117.рис.2].»

Третью группу представляли места добычи месторождения при помощи небольших ям 5-10 м в диаметре их ряды составляли рудники Ушкатта II,III, IV, так же к ним относится 14 выработок Устр-Кабанского рудника, Бес-Тюбе,Кресто III, Ащилы и многие выработки Сарыбулака и Алтын-Тюбе.

Кузьмина Е.Е. в своей работе выделяет четвертую группу шахты-ямы, идущие в глубь на 30 м, рудная линза располагалась вертикально «в Карагоине, Мынчункуре, а также в Центральном Казахстане (Алабуга) [Черников,1970с.121,табл.ХХ,1,3,ХХI,1,3]. Во избежание обвалов древние рудокопы оставляли целики-перемычки из невыработанной породы, делившие разрез на отсеки»

Елена Ефимовна выделяет пятую группу, к ним относятся закрытые рудники, они представлены штольнями- т.е. коридоры , заложенные со склона «Небольшая штольня- узкого лаза зафиксирована на р. Ушкатта, такая же небольшая шахта, в которой можно было работать только лежа, была на Кусеевском руднике. «Подкоп есть в Джекказгане, в Петро, Златоусте и др. [Маргулан и др.,1966,с. 266]. В Алтын-Тюбе обнаружена шахта глубиной 2м с устьем 2*1 кв. м [Жауфмбаев, 1984а, с.117,рис.3]. Большие по размеру выработки этого типа изучены С.С. Черникоковым [1949, рис.2,8;1970,с.122,табл.] на оловянных рудник относятся , например, в Чердояке и Каргоине. Многочисленные штольни и шахты глубиной до 30 м зафиксированы в Центральном Казахстане: Джекказган, Кызыл-Эспе, Кенгазган, Каржал и др. [Маргулан, 1972, с.19], но нет данных утверждать, что современная форма выработок обусловлена андроновской проходкой, а не более поздней.». По ходу рассмотрения, мы отнесем изучаемые рудники к определенной категории.

Так же в своей диссертации А. Фомичев говорит, что господствовал архаичные формы добычи полезных ископаемых. Он выделяет следующие виды горных выработок[45.С.41]..

«Карьеры - открытые горные выработки, отмеченные на современной поверхности продолговатыми или округлыми западинами с отвалами пустых пород

Разнос - особый тип карьера с неправильными щелевидными выработками в рудных телах

Штольни - горизонтальные разработки с незначительным сводом;

Шахты - подземные тоннелеобразные горные выработки, значительной

Разведочные ямы - небольшие карьеры, заложенные с целью поиска рудных тел» [45.С.41]. Рассматривая виды горных разработок, ученые выделяют два способа горных выработок, есть открытые и закрытые выработки [27.С.74]. Как отмечают ученые, форма выработки зависит от расположения самого рудного тела, выделяются учеными карьеры, но Кузьмина Е.Е. делить карьеры на два типа выделяющиеся по признаку размера выработки большие и малые группы. Выделяются малые карьеры, штольни, шахты, но так А.В. Фомичев выделяет как отдельные это разведочные ямы [45.С.41], так же такие разведочные ямы в огромном количестве выделяются на Каргалинском рудном поле. [49.С.27]

Форма и способ разработки месторождения зависела от расположения рудного тела и как мы видим, что на Южном Урале были разные типы месторождений, эти два фактора влияли на форму и способ разработки месторождения.

Основываясь на две типологии приводимые учеными, мы можем выделить следующие группы рудников.

К первой группе относятся рудники, которые больших размеров относятся шесть рудников: Воровская яма – размеры 30-40 м и имеет глубину 1-1,5 м; Новотемирский – размеры 40-25/30 м и глубина составляет 2-2,5 м; Еленовский рудник – размеры 30-40 м глубина 5-6 м; Дергамышский рудник – размеры 70-80 м, глубина 10-12 м; Бакр-Узьяк – размеры составляют 55-33м глубина составляет 3м, Новониколаевский – 35/15 -20 м и глубина составляет 2м.. К первой группе относятся все открытые рудники преимущественно преобладает карьеры, которые имеют овальную форму.

Ко второй группе, относится карьер Ушкаттинского рудника, который имеет форм 15 м и длиной 120 м, представлен в виде узких длинных канав.

В третьей группе относятся малые ямы найденные на руднике Ушкатта, на котором присутствует 3 карьера размерами 520 м.

На Каргалинской рудном поле мы можем встретить из 480 тысяч присутствуют как и открытые и закрытые выработки, преимущественно закрытые, где мы можем выделить следующие группы : Четвертую группу а это шахты и штольни ,разносы и разведочные ямы.

Из перечисленных рудников мы можем выделить следующие рудники, относящиеся к бронзовому веку это Воровска Яма, Новотемирский, Новониколаевский, Ишкининский и Каргалинский, потому как были найдены находки, при помощи, которых была определен период функционирования рудника (Таблица № 2).

Датировка рудника зависит от найденных керамических сосудов, которые позволяли определить период функционирования данного рудника. Так было определено, что найденные обломки керамических сосудов имеющий «веревочный орнамент», найденные на руднике Ишкининский, что предположительно относится к началу бродового века. На руднике Новониколаевский недалеко от карьера найдены обломки керамических сосудов. По оценке В.В. Ткачева, керамические сосуды относятся к алакульской культуре [41.С.112]. На руднике Воровская Яма возле восточной выклинки карьера был обнаружен культурный слой, который состоял из двух горизонтов нижний горизонт содержал золу и кости домашних животных. А в верхнем слою находились остатки строительных конструкций и фрагментов сосудов алакульско-срубных, что позволяет отнести ученым к функционированию в бронзовом веке [27.С. 104]. На подъемных материалах возле бортов были обнаружены фрагменты керамических сосудов синташинско-петровского облика. Найдена шейка сосуда бронзового века в отвале, так же строение рудника Новотемирский схожа с геологическим строением Воровской Ямы. Так мы можем увидеть,

что самым главным критерием в определении периода выступает находки. На счет других рудников, пока сложно говорить, что они относятся к бронзовому веку, потому как не было найдено доказательств.

По результатам анализа рудников мы можем сделать заключение о датировке этих рудников:

- не все известные и привлекаемые археологами рудники возможно отнести к бронзовому веку.

- только на гипербазитовых рудниках Южного Зауралья (Воровская Яма и Новотемирский) обнаружены точные свидетельства разработки рудника в бронзовом веке (керамика, орудия).

- рудники с другой геологией и морфологией карьера (Таш-казган, на которых отсутствуют свидетельства разработки в бронзовом веке, вероятно, разрабатывались только в 19 веке (следы чего там прекрасно известны).

Глава 3: Горное дело в бронзовом веке

3.1 Производственные площадки бронзового века

Прежде чем добыть нужную в производстве медь содержащую руду, горнякам древность необходимо было решить несколько проблем. Первая проблема – это местонахождения месторождения, которые, безусловно, являлась не простой задачей. Второй проблемой, которую при обнаружении месторождения, способ добычи руды, необходимо было решить древним людям.

Разработка месторождения начиналась со вскрытием земельного чехла, под которым располагалось рудное тело. Следующим этапом была добыча и дробление на поверхности рудного тела на куски. Черненко Кузьмина Е. Е. и Тихонов Б.Г. говорят о том, что рудное тело обкладывалось горючими веществами, в частности дровами, тем самым разогревали породу, а потом поливали холодной водой, что приводило к резкому перепаду температуры, что заставляло трескаться рудное тело [33.С.144][38.С.15].

Руду, покрытую трещинами дорабатывали. Т.е. ударными действиями каменными орудиями откалывались большие куски руды[33.С.144]. Предположительно орудия использовались каменные большие и сделанные из твердой породы камня. После чего добытую руду доставляли на поверхность, где происходила первичная обработка добытых кусков руды.

Многочисленно рассматривались 5 рудников Южного Урала, функционирование которых относятся к бронзовому веку (таблица №2). Данные выработки имеют форму карьера, за исключением Каргалинского рудного поля, которое имеет среди 48 тысяч выработок. Есть открытые выработки, представленные в виде карьера и закрытые выработки,

представленные в виде шахт и штольни. Было примерно подсчитано, сколько было добыто на каждом руднике руды. На Воровской Яме было добыто 4500 т руды, на Ишкининском руднике - 16484 т руды, на руднике Новотемирский было- 55 тысяч. т. руды, на Новониколаевском руднике – 670 т . руды, а на Каргалинском рудном поле только 12 тысяч чистого металла. Это нам говорит о достаточно больших объемах добываемых руд на данной территории.

Рядом с рудниками фиксируются углубления со скоплением обломков малахита, что может нам говорить о том, что это специализированное место, где происходила первичная обработка руды(фото.3) [38.С.241]. Ученые выделяют производственные и промышленные площадки. Промышленные площадки –это место, на котором происходил один из важных этапов горного дела. Фомичев в своей диссертации говорит о «Производственных площадках представляли собой особые места на поселениях, где размещались металлургические печи и очаги для тигельной плавки». [45.С.41], Происходила первичная обработка даже возможно легирование металла. Мы можем предположить, что возможно происходила плавка руд не на поселение, а на руднике тем самым можно объяснить то, что на руднике Еленовском были найдены шлаки, капли меди, тигли, глиняное сопло, печь [36.С.337]. Но так же учитывая локализацию промышленной площадки, которая находилась возле реки. Зайков В.В., Юминов А.М. говорят в своей работе, что промышленные площадки присутствовали возле медно-колчеданных месторождениях[27.С.97]. Так же промышленные площадки могли локализоваться как на отвалах или делалось специальное углубление возле рудника, куда сносилась добытая руда и так же находят остатки меди. На примере Ишкиневского рудника «Положение обогатительной площадки предварительно намечено в депрессии размером 60-100м между северными флангами Западной и Восточной зон. На этой территории встречаются многочисленные обломки малахит содержащих

руд, не связанные с коренными породами» [45.С.53]. Тихонов Б.Г. отмечал в своих работах, что возле рудника были обнаружены обогатительные площадки. Суть таких специализированных мест заключалась в дробление и промывки руд таким способом избавиться от пустой породы. [38. С.16] Черных выделяет два способа обогащения руды, сухой и мокрый. Сухой способ обогащения руды заключался в том, что добытую руду дробили руду каменными молотами и молотками дробили, а потом выбирали куски зелень малахита и синь азурита. Пустую породу отбрасывали, а богатые минералы медью откладывали на специальный двор. Отмечены такие дворы на поселение горном Горном. [51.С.61]. Места сухого обогащения находились возле устья шахт и штольни. Такие места характерны скоплениями мелких куч с дробленой породой, которая имеет включения меди. Мокрый способ заключался в том что , раздробленную руду по струей воды или потока воды промывали растолченную руду через решето, легкие пустые породы уносились водой, а минералы содержащие медь оседали и застревали в ячейках. [51.С. 62] В работе В.В. Ткачева и С.В. Богданова говорится о том, что на Михайловском руднике между отвалами находилось « не менее четырех обогатительно-шламовых площадок поперечником 10-12 , высотой до 0,5 м, окруженных 23 ямами по пожогу руды (глубина-от 1 до 2 м, диаметр от 1,7 м до 2,5 м)» [16.С.122]. Они говорят, что возможно в этих ямах происходил первичный обжог руды, а потом уже отправлялась в штейнах на поселение, где уже и происходила дальнейшая обработка металла.

Возле рассматриваемых объектов археологи фиксировали наличие углублений, но не на всех(Таблица №3). Рудник Воровская яма (рис.5)к сожалению свидетельств наличие производственных площадок отсутствует, мало того но не было найдено каменных орудий, ученые отмечают что в отвалах находящиеся в верхнем горизонте присутствует обломки руд [26.С.99]. Возле Рудника Ишкининский (рис.6) было обнаружено 5

производственных площадок, которые располагаются на отвалах рядом с карьером. Были обнаружены каменное орудие, представленное в виде уникального молота. Каргалинское рудное (фото.2) поле к сожалению не было обнаружены производственные площадки, так как многие выработки наложены по верх бронзовых выработок идут следы работ горняков относящиеся к 18-19 в.. Можно предположить, что обогащение руды происходило прямо на поселение, потому как рудник находился рядом с поселением. Рядом с поселением «Горный», ученый выделяет углубление именуемое как «Рудный двор» [51.С. 81]. Как предполагает Черных, там складировались добытые куски руды. Форму «Рудный двор» имел трапециевидную форму, размеры ее 3*5 м. На дне ямки были найдены скопления богатейших минералов. Орудий не было найдено. На Новотемирском Руднике (фото.1) было обнаружено 2 производственных площадок (рис.3). Первая площадка находится у кромки восточного борта и имеет треугольную форму, поперечный около 4 м. Вторая площадка располагается у юго-западного и южного отвала и имеет форму клиновидную. Размер площадки имеет 3*5 м. Характерной чертой этих площадок является, то что есть большое количество мелкораздробленного щебня и многочисленными обломками добываемых руд (в этом случае малахит) [51.С.8]. На второй площадке было обнаружено два орудия и были обнаружены также фрагменты каменных орудий. Новониколаевский рудник было обнаружено две производственные площадки. Первая производственная площадка располагалась на отвале и замечено большое скопление почти чистого малахита. Вторая площадка располагается в промоине. Расположение производственной площадки в промоине говорит нам о том, что применялось мокрое обогащение руды. На первой площадке были обнаружены каменные орудия, представленные в виде кайло и терочная плита. [54.С. 4].

Таким образом, мы видим, что на всех 5 рудниках присутствует производственные площадки, располагающиеся как на отвалах, так и между отвалов и могли находиться в промоине (таблица № 3). При этом было зафиксированы два способа обогащения руды сухое и мокрое на Новониколаевском руднике, но это частный случай, а в основном присутствует сухое обогащение руды. Признаком производственной площадки может стать небольшое углубление, на дне которого присутствует скопление малахита и других минералов, при этом как показывают находки найденные на производственных площадках, за частую можно обнаружить каменные орудия.

Говорить о том, что происходило плавление руды на производственных площадках располагающиеся возле рудников необходимо наличие свидетельств прокаленного грунта (Таблица №4). Рассматривая ситуацию на Южном Урале, то прокал найден только на двух рудниках. На Новотемирском руднике был обнаружен прокаленный грунт около восточного борта 20 мм. На Новониколаевском руднике был обнаружен прокаленный грунт, который содержал золу и угольная крошка. На Ишкининском руднике не было обнаружено прокаленного грунта. На Каргалинском рудном поле были обнаружены капли меди. На Руднике Воровская яма были обнаружены в отвалах металлургические шлаки.

3.2 Каменные орудия горного дела, найденные на поселениях и рудниках бронзового века

В своей диссертации Фомичев делит орудия древних металлургов орудия горного дела и металлургического производства. К первой группе относятся орудия, найденные на рудниках: «Горнопроходческие» к ним относится кайло, мотыги, молоткайло; «Орудия для первичного обогащения меди» -это орудия носящие абразивную функцию , к ним относятся песты, рудодробильные камни ,плиты, ступы, наковальни и «Орудия ударного

действия» -кувалды, молоты и молот, которые использовались для дробления рудной массы .

Ко второй группе относятся орудия, найденные на поселение, их ученый делит на две подгруппы: «орудия горного дела»- молоты, рудодробильные камни , песты , кайла-мотыги и «орудия кузнечного дела»- ступки, застиранные плиты, тигли , сопла , льячки, литейные формы. Так же в своей диссертации Фомичев говорит, что орудия, использовавшиеся на рудниках, делались из пород твердой вязкости , которой выход был неподалеку от рудника. [45.С.71]

Для работы было взято 3 рудника, которые располагаются на территории Челябинской области - это Воровская Яма, Новотемирский, и Новониколаевский (рис.1).

Рядом с рудником Воровская яма было найдено углубление, по мнению Зайкова и Юминова это промышленные площадки. [27.С.99] Так как происходило обработка добытой руды на производственных площадках, за частую фиксируются каменные орудия, предназначенные для обработки и дробления руды.

На Новотемирском руднике было обнаружено в отвалах два каменных ударных орудия. [51.С.3].

Орудия сделаны из достаточно твердой породы песчаник. По размеру одно орудие имеет длину 13 см(рис.4), а другое орудие 21 см(рис.6). Одно орудие имеет под прямоугольную форму, а второе орудие имеет округлую форму. Оба предназначены для раскалывания кусков породы. На первом орудии мы можем увидеть забитости, но на втором орудии мы не можем увидеть рабочую поверхность, предположительно она находилась в торцевой части орудия, в результате использование орудия на руднике рабочая поверхность была отколота (Таблица №4). [8.С.48]

Новониколаевский рудник имеет тоже две промышленные площадки, на дне которых обнаружены обломки чистого малахита. Так же были найдены Кайло, Наковальня и пест. Мы можем увидеть, что орудия примерно одинакового размера, и предназначены были для откалывания и дробления кусочков руды. Габбро по сравнению с кварцевым и песчаником обладает лучшей твердостью (см. Таблицу №5).

По форме мы видим, что пест и кайло имеют форму напоминающие треугольник, что может говорить о предназначении как ударного орудия. Наковальня имеет трапециевидную форму. Длина орудий составляет в среднем 10-12 см. Кайло и пест выполняли функцию откалывание и дробление породы, наковальня выполняло подставочную функцию. [54.C.111]

Мы можем увидеть, что на 4 рудниках присутствуют площадки, на дне которых были обнаружены осколки дробленой пустой породы. Для добычи рудных тел каменные орудия делались из твердых минералов. В среднем размер орудий был 15 см. Функция орудий заключалась в откалывание и дроблении рыхлой породы.

С приуральской территории для исследования были взяты три поселения Чебаркуль III, Устье 1 и Малая Березовая-4(рис.2). Все эти поселения являются многослойным поселением. Исследовались сотрудниками ЧГПУ.

Поселение Чебаркуль III исследовался с 2011 года по 2016 год. Во время проведенных раскопок 225 орудий выбирались орудия массивные (Таблица № 6). Говорится в отчете И.П. Алаевой, что «трасологический анализ ряда пестов и абразивов свидетельствует о доминировании выборке орудий для дробления хрупких, мягких пород, для растирания мелкодисперсного сырья» [5.C.124]. Каменные орудия сделаны были из

кварца, кварцита, песчаника, талька и гальки. В среднем длина орудий составляет 16 см и вес более 2,8 кг.

Практически все орудия предназначены были для дробление и растирание руды, так же можно отметить, что на поселение Чебаркуль III орудия сделаны в основном из мягких минералов. Средний размер орудий найденных на поселение Чебаркуль III 13 см.

Устье I раскапывалось сотрудниками ЧГПУ 2015 году(рис.6). Было найдено около 9 орудий: песты, абразивы, терочники и наковальня. Сделаны орудия из кварца. В колодце был найден пест. Форма орудия прямоугольная вытянутая. Функционал- растирание породы. (Таблица № 7)

На поселение Малая Березовая-4 раскопки велись в 2003-2005 году. На поселение найдено 16 орудий выполненных из камня, из них 3 абразива, 10 ударных орудий молотков среднего действия. В основном орудия сделаны из песчаника. Найдены орудия в северной части жилища. Возле колодца найдены орудия. Так же был найден молот. Форма треугольной формы. Предмет сделан из гранитоидной породы, длина 15 см. Многие каменные орудия были найдены в яме.

Сравнивая орудия найденных поселений и на рудниках бронзового века по таким критериям, как петрография, морфологию и функциональное назначение. Было обнаружено, что на поселениях использовались орудия, для которых использовались мягкие минералы (кварц, тальк, галька) и орудия были малой формы и небольших размеров, что объясняется тем.. На рудниках использовались орудия состоящие из твердых минералов (песчаник, габбро) Различия по таким критериям, как вес и размер орудий не дал никаких результатов. Так же можно увидеть интересное явление, что функционал орудий найденных на рудниках, заключается в том, что они в основном предназначались для откалывания и дробление руды, а орудия на

поселения предназначены были для растирания мелкого или мягкого сырья. Такое различие может нам говорить о специализации в горном деле. Еще одним немало важным фактором в поддержку специализированных работ в бронзовом веке может говорить нам производственные площадки, на которых шла первичное обогащение руды, что свидетельствует нам о специализированных работах в бронзовом обществе. Но трудно говорить о специализации, ведь мы имеем косвенные факты.

Отдельно было изучено 22 орудия с трех поселений бронзового века Южного Зауралья: Чебаркуль III (алакульская, черкаскульская культуры), Кулевчи III (петровская, алакульская культуры), Новониколаевка I (алакульская, саргаринско-алексеевская культуры) [4.С.20]. В выборку вошли песты – орудия для дробления и растирания руды, краски, имеющие прямоугольную, коническую или усеченно-коническую форму [19.С. 60].

Для определения типа захвата на основе эргономических свойств орудия были выделены основные позиции захвата. Из скульптурного пластилина была сформована модель песта, которая зафиксировала точки нажатия руки в ходе моделирования рабочего процесса. В результате было выделено три эргономические позиции соприкосновения руки и орудия: первая позиция под большой палец, характерно, что для этой точки делались длинные углубления на орудии; вторая позиция под тенер (подушечка ладони), в этом случае, как правило, делалось гладкое углубление на боковой стороне орудия; третья позиция - под пальцы, на противоположной стороне, для нее делалось углубление на боковой, противоположной тенеру стороне орудия.

На орудиях бронзового века были зафиксированы все три позиции. Наибольшее распространение на орудиях имела вторая позиция (12 из 22 орудий), также часто встречается первая позиция (10 из 22 орудий), реже всего зафиксирована третья позиция (9 из 22 орудий).

Самым главным признаком в определении правого или левого захвата выступает первая позиция, потому как под эту позицию древние мастера делали специальный наклонный скол, что указывает на верный признак типа захвата. Позиция два не маловажна, потому как ее наклон тоже может говорить о праворукости или о леворукости захвата. Для третьей позиции не всегда делались углубления, так как пальцы играют функцию прижатия.

На поселение Чебаркуль III найдено 10 пестов (таблица №2). Целыми орудиями было 7 штук, а остальные 3 являются фрагментом. У всех орудий рабочая поверхность располагается на торцевой части. Рукояточная часть орудия труда делалась при помощи сколов, таким образом создавались площадки под первую и вторую позицию захвата руки.

Таким образом, на поселении Чебаркуль III из 10 орудий – на 7 орудиях фиксируется правый захват, одно орудие предназначено под левую руку, два орудия не определены.

Найдено семь пестов поселения Кулевчи III (таблица № 3). Орудия все целые и рабочая поверхность находится с торца. Рукояточная часть орудия труда имеет площадки для трех позиций.

Орудия на поселения Кулевчи III из 7 орудий одно орудие предназначено под левую руку, а все остальные шесть орудий под правую руку.

5 пестов на поселение Новониколаевка I (таблица № 4). Рабочая поверхность находится в торцевой части орудия. Рукояточная часть орудий представлено в виде углубления под вторую позицию, на одном нет углублений.

Все орудия с поселения Новониколаевка I предназначены под обхват правой руки.

Анализ каменных орудий бронзового века показал следующее соотношение праворуких и леворуких захватов. Поселение Чебаркуль III (всего 10 орудий): 7 орудий под правую руку, 1 - под левую, 2 - захват не определен. Поселение Кулевчи III (всего 7 орудий): 6 орудий имеют праворукий захват, 1 орудие – леворукий. На поселении Новониколаевка I все орудия использовались для работы правой рукой. Обобщая данные со всех поселений, можно говорить, что 83 % орудий имеют признаки праворукого захвата, 8 % - леворукого, для 9 % орудий однозначно захват определить не удалось.

Таким образом, анализ эргономических свойств каменных орудий показал, что мастера бронзового века Южного Зауралья в подавляющем большинстве были «правшами». Об этом говорит значительное преобладание праворуких захватов на пестах. Наличие орудий, пригодных для работы левой рукой, говорит о том, что процент «левшей» в обществе был примерно близок к их доле в современном обществе.

Анализ горных выработок бронзового века, показал то, что существуют различные виды горных выработок, которые связаны преимущественно с расположением медьсодержащей линзы. Рядом с рудниками фиксируются специализированные места, на которых велась первичная обработка добытых руд. Сравнительный анализ каменных орудий по таким категориям морфология, петрография, функциональное назначение показал что различаются. Орудия с карьеров предназначены для ударных действий и обладают высокой твердостью, нежели на поселениях, назначение которых связано с абразивными функциями и характеризуются меньшей твердостью, что может свидетельствовать о специализированных работах.

Глава 4: Горное дело в бронзовом веке Южного Зауралья

(региональный компонент школьного исторического образования)

4.1 Теоретическая часть

В современном Российском образовании требуется повышение качества школьного исторического образования. Для решения данной проблемы было предусмотрено в Историко-культурном стандарте перечень «трудных вопросов истории». Данная работа отвечает непосредственно решению такой задачи, как «-Авторы исходят из того, что российская история-это история всех территорий, стран и народов, которые входили в состав нашего государства в соответствующие эпохи» Из данной задачи формируется Этнокультурный компонент: История стран через историю регионов. Данный компонент подразумевает, что создание преподавания региональной истории в контексте истории России является необходимой составляющей развития демократического государства, формирования современной толерантной личности, готовой к восприятию этнического и конфессионального многообразия мира.¹

На основании данной работы, учитывая основные положения ФГОС², федерального закона об образовании³, и историко-культурного стандарта⁴ и программу по истории⁵ регионального компонента, можно выделить следующие формы уроков, применимых в работе с данной темой.

А) Урок-экскурсия

¹ Историко-культурный стандарт 21 мая 2012 г.

² Федеральный Государственный Образовательный Стандарт основного общего образования (5-9 кл.). 17 декабря 2010 г

³ Федеральный закон об образовании Российской Федерации 4 января 2013 г.

⁴ Историко-культурный стандарт 21 мая 2012 г.

⁵ Примерная основная образовательная программа основного общего образования С.274-3

Б) Классный час по истории родного края (с учетом регионального компонента применим для учащихся г. Челябинска).

В) Проектная деятельность учащихся (разработка исследовательских заданий, докладов, проектов, проведение экспериментов).

Данные формы урока, которые основаны на ФГОС, можно будет сформировать личностные результаты:

-включающая готовность и способность у обучающегося к саморазвитию и личностному самоопределению,

-сформировать их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности,

-системы значимых социальных и межличностных отношений,

Для гармоничного развития обучающегося, что бы формировалось чувство собственного достоинства, необходимо формировать чувство причастности его к происходящим процессам. Рассматривая на уроках истории региональный компонент, мы формируем у учащихся чувство причастности развития Южного Урала во всеобщей истории. Тем самым формируется ценность как родной дом, родной город, родной край.

Данная тема может изучаться в курсах краеведения по учебнику истории древнего мира в 5 классах под редакцией А. А. Вигасина и Г. И. Годера.

Изучение данной тематики можно внести в уроки связанные с тематикой «От неолиту к медному веку» и можно внести в такие темы как: Развитие ремесел, медный век, огненное ремесло в бронзовом веке.

Урок будет соответствовать ФГОС и регионального компонента в изучение истории.

4.2 Практическая часть

Тема урока: «Горное дело бронзового века»

Вид (форма) учебного занятия: урок изучения нового материала.

Цель учебного занятия: - сформировать представление у учащихся о горнодобывающем промысле бронзового века Южного Зауралья

Задачи учебного занятия: достигнуть образовательных результатов

Личностные результаты:

- Формирование у учащихся устойчивого интереса и уважения к истории и культуре человечества.

-Выработка восприятия истории как способа понимания современности.

- Стимулировать к поиску новых знаний.

Метапредметные результаты:

- Способность сознательно организовывать и регулировать свою учебную деятельность.

- Владеть устной и письменной речью через поставленные на уроке задачи.

- Выработка умений работать с учебной и внешкольной информацией, использовать современные источники информации, в том числе материалы на электронных носителях.

- Владение умениями работать в группе, слушать партнера, формулировать и аргументировать своё мнение.

- Способность решать творческие задачи, представлять результаты своей деятельности в форме сообщения и устных рассказов.

Предметные результаты:

- Продолжить формирование компетентности в сфере самостоятельной познавательной деятельности, основанной на усвоении способов приобретения знаний из различных источников информации: текст учебника, видео, картина, живое слово учителя.

- Овладение целостными представлениями о развитии культуры в целях миропонимания и познания современного общества.

- Способность применять понятийный аппарат исторического знания и приемы исторического анализа для раскрытия сущности и значения событий и явлений прошлого, а также процессов, происходящих в современном мире.

Основные понятия: Геология; петрография ; минерал; Пест; молот; рудник; карьер; штольни; шахты; Отвал; производственная площадка.

Основные даты: 4-3 тысяч до н.э.

Тип урока: Урок-экскурсия

Время экскурсии: 45 минут

Оборудование: Каменные орудия (пест, молот), план-схема рудника Новотемирский, височное кольцо, нож, орудие.

Методические приемы и методы: основным методом обучения является рассказ учителя с элементами беседы, сопряженный на ряде этапов с практической деятельностью учащихся (работа с микроскопом)

План:

1. Значение металл в первобытном обществе
2. Рудник – источник металла
3. Как добывали руду древние?

Домашнее задание: Нарисуйте или напишите эссе «Один день из жизни рудокопа».

Основная литература:

История Древнего мира. 5 класс. Уколова В.И., Маринович Л.П. (2012, 320с.)

Дополнительная литература:

1. Малинова Р., Малина Р. Прыжок в прошлое: эксперимент раскрывает тайны древних эпох / Пер. с чеш.; Коммент. и послесл. Е.Н. Черных. – М.: Мысль, 1988. – 271 с.

2. Всеобщая история. История Древнего мира. 5 класс. Вигасин А.А., Годер Г.И., Свенцицкая И.С. (2015, 303с.)

4.3 Разработка урок-экскурсия «Древний рудник»

Технологическая карта урока

ХОД УРОКА

- 1. Значение металл в первобытном обществе**
- 2. Рудник – источник металла**
- 3. Как добывали руду древние?**

Первый этап: Вступительное слово

Учитель начинает урок с вопросов на воспроизведения материала: Бронзовый век его характеристика. Ученики сравнивают эпоху Бронзового века и Каменный веке и называют достижения, произошедшие в бронзовом веке

Вспомнив пройденный материал учитель говорит о том , что на посланиях существовали различные ремесла, но так же рассматривая металлургию.

Второй этап: Значение металл в первобытном обществе

Значение металла в становлении человечества. Беседа о орудиях (акинак, топор)сделанные из бронзы. Металлургия существовала на поселениях, постановка вопроса «Откуда поставлялся металл на поселение для изготовления орудий?» . Дети предполагают. Переходим к следующему этапу.

Третий этап: Рудник-источник металла

Рассматривая наглядно карьер детям, предлагается дать определение руднику, посмотрев на Новотемирский рудник.

Задается вопрос «Как определить можно , что перед нами рудник?» дети отвечают.

Учитель задает вопросы «Как думаете, как добывали руду?» Дети предполагают

Учитель заостряет внимание на производственной площадке, подводит детей к углублению, где располагаются каменные орудия. Предлагает ученикам попробовать растереть пестом мелкие кусочки минерала.

После того как все ученики попробовали растереть, учитель называет верные признаки определения производственных площадок и говорит , что раздробленную руду отправляли на рудник.

Предлагается сравнить каменное орудия найденное на руднике и на поселении. Ученики сами называют по таким критериям как вес и назначения орудий.

Четвертый этап: Как добывали руду древние?

Заключительная беседа:

Ученикам предлагается воспроизвести полученный материал за время экскурсии по руднику Новотемирский:

Отвечая на вопросы:

-Какие выработки вы знаете?

-Как добывали руду?

-Где происходила обработка добытой руды?

Учитель говорит, что для добычи руды древним рудокопам .требовалось знать множество знаний: как найти месторождения ; как добывали найденную руду, как обрабатывали найденную руду. Тем самым подчеркнуть, что были специализированные работы и требовались особые знания.

Задается домашнее задание написать сочинение «Как добывали руду древние?»

Заключение

Для изучения данной темы была создана база данных древних рудников, которые эксплуатировались в древности на Южном Урале. С изучением древних рудников возникли трудности.

- не все известные и привлекаемые археологами рудники возможно отнести к бронзовому веку.

- рудники с другой геологией и морфологией карьера (Таш-казган, на которых отсутствуют свидетельства разработки в бронзовом веке, вероятно, разрабатывались только в 19 веке (следы чего там прекрасно известны).

В выборку вошли 5 рудников, относящиеся к бронзовому веку и находящиеся на территории Южного Зауралья. Анализ выработок бронзового века проводился по таким критериям как морфология, петрография, геология. Полученный результат показал, что существуют различные виды горных выработок. Преимущественно использовались карьеры, в меньшей степени использовались шахты, ямы. Исключением стало Каргалинское рудное поле. Вид рудника зависел от расположения медьсодержащих линз. Только на гипербазитовых рудниках Южного Зауралья (Воровская Яма и Новотемирский) обнаружены точные свидетельства разработки рудника в бронзовом веке (керамика, орудия).

Рядом с рудниками фиксируются специализированные места, на которых велась первичная обработка добытых руд, они могли располагаться на отвалах, рядом с рудником или располагались неподалеку от рудника. Характерной чертой является скоплением мелких кусочков малахита. На многих производственных площадках находят каменные орудия.

Сравнительный анализ каменных орудий по категориям: морфология, петрография, функциональное назначение - показал, что различаются орудия с карьеров и с поселений. Первые орудия

предназначены для ударных действия и обладают высокой твердостью, нежели на поселениях, предназначение которых связано с абразивными функциями. Орудия с поселений обладают меньшей твердостью, что может свидетельствовать о специализированных работах. Следуя из этого, мы можем предположить, что специализированные работы в бронзовом веке существовали.

Подводя итог, мы можем предположить, что существовало несколько этапов горного дела, которые обладали своим уровнем сложности. Первым этапом стал поиск месторождений и расчистка от земельного чехла рудной линзы, второй этап - добыча руды, третий этап – переработка и обогащение добытого сырья.

Что касается проведения данной темы в образовательном процессе обучающихся, то на уроке-экскурсии на Новотемирский рудник бронзового века в Чесменский район, Челябинской области будет реализован региональный компонент, который будет направлен на воспитания патриотических чувств и появления интереса к родному краю.

Источники

1. Отчёт И.П. Алаевой об археологических раскопках на поселение Малая Березовая 2005.[текст] - рукоп. в. ЛАИ ЮуРГГПУ г. Челябинск. 2006
2. Отчёт И.П. Алаевой об археологических раскопках на поселение Малая Березовая 2007.[текст] - рукоп. в. ЛАИ ЮуРГГПУ г. Челябинск. 2008
3. Отчёт И.П. Алаевой об археологических раскопках на поселение Устье 1 2015[текст] - рукоп. в. ЛАИ ЮуРГГПУ г. Челябинск. 2016
4. Отчёт И.П. Алаевой об археологических раскопках на поселение Чебаркуль 2011-2012[текст] - рукоп. в. ЛАИ ЮуРГГПУ г. Челябинск. 2013
5. Отчёт И.П. Алаевой об археологических раскопках на поселение Чебаркуль 2013[текст] - рукоп. в. ЛАИ ЮуРГГПУ г. Челябинск. 2014
6. Отчёт И.П. Алаевой об археологических раскопках на поселение Чебаркуль 2015[текст] - рукоп. в. ЛАИ ЮуРГГПУ г. Челябинск. 2016
7. Отчёт И.П. Алаевой об археологических раскопках на поселение Чебаркуль 2016[текст] - рукоп. в. ЛАИ ЮуРГГПУ г. Челябинск. 2017
8. Медведева П.С. - Отчёт по раскопкам рудника Новотемирский. [текст] - рукоп. в. ЛАИ ЮуРГГПУ г. Челябинск. 2017
9. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт основного общего образования (5-9 кл.). 17 декабря 2010 г. [Эл. Ресурс]// <http://минобрнауки.рф/документы/938> (дата обращения:17.05.2019)

10. Историко-культурный стандарт 21 мая 2012 г. [электронный ресурс] // <http://idc.ulstu.ru/ipk/His061014001.pdf/> (дата обращения: 17.04.2019)
11. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт основного общего образования (5-9 кл.). 17 декабря 2010 г. [электронный ресурс] // http://window.edu.ru/resource/768/72768/files/FGOS_OO.pdf/ (дата обращения: 22.04.2019)
12. Федеральный закон об образовании Российской Федерации 4 января 2013 г. [электронный ресурс] // <http://docs.cntd.ru/document/zakon-rf-ob-obrazovanii-v-rossijskoj-federacii/> (дата обращения : 1.05.2019)
13. Примерная основная образовательная программа основного общего образования [Электронный ресурс]: одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, от 08.04.2015 №1/15. – 559 с. // Городской методический центр [сайт]. URL: https://mosmetod.ru/files/математика/Последняя_версия. (дата обращения 18.04.2019).

Литература

14. Алаева, И. П. Медведева, П. С. Анкушев, М. Н. Шахта раннего железного века на древнем руднике Новотемирский [текст] статья / И. П. Алаева, П. С. Медведева, М. Н. Анкушев // А. Д. Таиров (отв. ред.) Этнические взаимодействия на Южном Урале. Сарматы и их окружение: материалы VII Всерос. (с междунар. участием) науч. конф. Челябинск, 2017. — 159 с.
15. Алаева, И.П. Территориальные группы памятников позднего бронзового века в степной части Южного Зауралья / И.П.

Алаева[текст] статья // Вестник Челябинского гос. ун-та. 2015б. № 14 (369). С. 9–15.

16. Богданов, С.В., Ткачев, В.В., Юминов, А.М., Авраменко, С.В. Геоархеологическая система исторических медных рудников Приуральяского (Каргалинского) степного ГМЦ[текст] статья //Геоархеология и археологическая минералогия-Миасс: Институт минералогии УрО РАН.2018.с-212 стр

17. Виноградов, Н.Б. Древнее Усте: укрепленное поселение бронзового века в Южном урале [текст] монография / коллективная монография / Алаева И. П. и др. ; отв. ред. Н. Б. Виноградов. - Челябинск : Абрис, 2013. - 482 с.

18. Виноградов Н.Б. Кулевчи III - памятник петровского типа в Южном Зауралье [текст] статья // Краткие сообщения института археологии. – М.: Наука, 1982а. – вып. 169. – С. 94–100.

19. Виноградов, Н.Б. Южное Зауралье и Северный Казахстан в раннеалакульский период (по памятникам петровского типа) [текст] рукопись. Диссертация на соискание ученой степени кандидата исторических наук. – М., 1982б. – 140 с.

20. Виноградов, Н.Б. Южный Урал и Зауралье древности и средневековье[текст] учебное пособ. для вузов. Челябинск, 2015-240с.

21. ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ САРЫМ-САКЛЫ И ВОРОВСКАЯ ЯМА (ЮЖНЫЙ УРАЛ)/Федорова Н.В., [и др.] [текст] статья // Уральский геофизический вестник. 2013. - Вып. 2(22),

22. Григорьев, С.А. Metallургическое производство на Южном Урале в эпоху средней бронзы / С.А. Григорьев // Н.О. Иванова (отв. ред.). [текст] статья Древняя история Южного Зауралья. Каменный

век. Эпоха бронзы. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. Т. 1. С. 443–524.

23. Григорьев, С.А. Metallургическое производство Северной Евразии в эпоху бронзы [текст] монография / С.А. Григорьев. Челябинск: Цицеро, 2013а. 660 с.

24. Зайков, В.В. Геолого-минералогические и геофизические исследования древнего медного рудника Новониколаевский (Южный Урал) [Электронный ресурс] <https://www.academia.edu/> Геоархеология и археологическая минералогия–2014. Миасс: Институт минералогии УрО РАН, 2014. С. 108–114. (дата обращения: 13.04.2019)

25. Зайков В.В. Горно-металлургические центры бронзового века в Зауралье и Мугоджарах [Электронный ресурс] <https://journal.archaeology.nsc.ru/jour/article/viewFile/37/38> / В. Зайков// АРХЕОЛОГИЯ ПАЛЕОМЕТАЛЛА-2013. -№ 1 (2).- С. 174–195 (дата обращения: 17.04.2019)

26. Зайков, В.В., Зданович, Г.Б., Юминов, А.М. Медный рудник бронзового века «Воровская яма» на Южном Урале [Электронный ресурс] <https://www.academia.edu/> Россия и Восток: проблемы взаимодействия. Материалы конференции. Челябинск: ЧГУ, 1996. С. 157–162. Юминов А.М., Зайков В.В., Коробков В.Ф., Ткачев В.В. Добыча медных руд в бронзовом веке в Мугоджарах //Археология, этнография и антропология Евразии. 2013. № 3 (55). С. 87– 96. (дата обращения: 28.04.2019)

27. Зайков, В.В., Юминов, А.М., Зайкова Е.В., Таиров, А.Д. Основы геоархеологии [текст] учебное пособие для вузов Миасс: Институт минералогии УрО РАН, 2012. — 263 с.

28. Зайков, В.В., Юминов, А.М., Дунаев, А.Ю., Зданович, Г.Б., Григорьев С.А. ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДРЕВНИХ МЕДНЫХ РУДНИКОВ НА ЮЖНОМ

- УРАЛЕ [Электронный ресурс] <https://www.academia.edu/> Зайкаов В.В., Юминов А.М., Дунаев А.Ю., Зданович Г.Б., Григорьев С.А. // Миасс. 2004. С. 14 (дата обращения: 15.04.2019)
29. Зайков, В.В., Юминов, А.М., Зайкова, Е.В. и др. Минералогическо-геохимические исследования древних рудников Урала для оценки минерального сырьевого потенциала региона: отчет НИР [Электронный ресурс] https://www.academia.edu / В.В. Зайков, А.М. Юминов, Е.В. Зайкова [и др.]. Миасс: Ин-т минералогии УрО РАН, 2011. 253 с. (дата обращения: 16.05.2019)
30. Зайков, В.В., Юминов, А.М., Ткачев, В.В. Медные рудники, хромитсодержащие медные руды и шлаки Ишкининского археологического микрорайона (Южный Урал) [Электронный ресурс] https://www.academia.edu / В.В. Зайков, А.М. Юминов, В.В. Ткачев // АЭАЕ. 2012. № 2 (50). С. 37–46. (дата обращения: 12.05.2019)
31. Зданович, С.Я., Коробкова, Г.Ф. Новые данные о хозяйственной деятельности населения эпохи бронзы (по данным трасологического изучения орудий труда пос. Петровка II) [Электронный ресурс] https://www.academia.edu / С.Я. Зданович, Г.Ф. Коробкова // С.Г. Боталов, Г.Б. Зданович (ред). Проблемы археологии урало-казахстанских степей. Челябинск: Изд-во Челябинского гос. ун-та, 1988. С. 60–79. (дата обращения: 05.04.2019)
32. Краткие сообщения Института археологии. Вып. 225 [Электронный ресурс] <https://www.academia.edu/> Ин-т археологии РАН; ред. Н. А. Макаров. - М.: Языки славянской культуры, 2011.- 280с., ил., вклейка после с. 182. (дата обращения: 22.04.2019)
33. Кузьмина Е.Е. Откуда пошли индоарии [текст] монография М. 1994. 457 с.
34. Сальников К. В. Некоторые вопросы истории лесного Зауралья в эпоху бронзы [Электронный ресурс] https://www.academia.edu /

- Вопросы археологии Урала. Свердловск, 1964. С 24-37. (дата обращения:15.01.2019)
35. Сальников К.В. К вопросу о древней металлургии меди в Зауралье [Электронный ресурс] <https://www.academia.edu> КСИИМК 1948 (дата обращения:05.01.2019)
36. Сальников К.В. Очерки древней истории Южного Урала [текст] монография 1967. М. 410с.
37. Стоколос В.С. Культура населения бронзового века Южного Зауралья [текст] монография . М.: Наука, 1972. - 169 с.
38. Тихонов, Б.Г. Металлические изделия эпохи бронзы на Среднем Урале и в Приуралье [текст] монография / Б.Г. Тихонов // Гришин, Ю.С., Тихонов, Б.Г. Очерки по истории производства в Приуралье и Южной Сибири в эпоху бронзы и раннего железа. МИА. 1960. № 90. С. 5– 115.
39. Ткачев В.В. Горное дело и цветная металлургия на западном фланге андроновской общности[Электронный ресурс] <https://www.academia.edu>. 2014, Астана. 350с. (дата обращения:05.03.2019)
40. Ткачев В.В.,2003б. Начало алакульской эпохи в Урало-Казахстанском регионе [Электронный ресурс] <https://www.academia.edu> //Степная цивилизация Восточной Азии.Т.1. Древние эпохи. Астана-С.109-125. (дата обращения:02.03.2019)
41. Ткачев В.В.,Сегедин Р.А.,Грешер С.Г. Подъемный материал из последний и рудников бронзового века в Мугоджарах [Электронный ресурс] <https://www.academia.edu> // Вопросы археологии Западного Казахстана. Вып. 1.Самара.-. 109-132.(дата обращения:22.02.2019)
42. Ткачев, В.В. Байтлеу Д.А., Юминов А.М., Анкушев М.Н., Жалмаганбетов Ж.М., Калиева Ж.С. НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПАМЯТНИКОВ ГОРНОЙ АРХЕОЛОГИИ В ЮЖНЫХ

МУГАЛЖАРАХ[Электронный ресурс] <https://www.academia.edu>
2008.С.264-287. (дата обращения:19.02.2019)

43. Умрихин, С.М., Ткачев, В.В, Фомичев, А.В. Работы в Ишкининском археологическом микрорайоне [Электронный ресурс] <https://www.academia.edu> / С.М. Умрихин, В.В. Ткачев, А.В. Фомичев // АО 2009 г. М.: ИА РАН, 2013. С. 241–242. (дата обращения:17.02.2019)

44. Федорова Н.В., Носкевич В.В., Иванченко В.С., Бебнев А.С., Маликов А.В. ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ САРЫМ-САКЛЫ И ВОРОВСКАЯ ЯМА (ЮЖНЫЙ УРАЛ) [Электронный ресурс] <https://www.academia.edu> / Федорова Н.В., Носкевич В.В., Иванченко В.С., Бебнев А.С., Маликов А.В. // 2013. Екатеринбург. :Институт геофизики УрО РАН, 2013 (дата обращения:02.02.2019)

45. Фомичев, А.В. Металлопроизводство населения алакульской культуры позднего бронзового века в пределах уральского горно-металлургической области: дис. ... канд. истор. наук:07.00.06 [Электронный ресурс] <https://www.academia.edu> /Александр Викторович Фомичев; Оренбургский. гос. ун-т. – СПб., 2017. – 192 л. (дата обращения:22.01.2019)

46. Формозов, А.А. Очерки по истории русской археологии . [Электронный ресурс] <https://www.academia.edu> — М.: Изд-во АН СССР, 1961. 126 с (дата обращения:13.01.2019)

47. Черных Е. Н.. КАРГАЛЫ, том V: Каргалы: феномен и парадоксы развития; Каргалы в системе металлургических провинций; Потаенная (сакральная) жизнь архаичных горняков и металлургов. — М.: Языки славянской культуры, 2007. — 200 с.

48. Черных Е.Н. Древнейшая металлургия Урала и Поволжья [текст] монография 1970. М. 310с.

49. Черных Е.Н. Каргалы, том I: Геолого-географические характеристики: История открытий, эксплуатаций и исследований: [текст] монография Археологические памятники-М.2002.-112с.
50. Черных Е.Н. Каргалы, том III: Селище Горный: Археологические материалы: Технология горно-металлургического производства: Археобиологические исследования [текст] монография /Составитель и научный редактор Е.Н. Черных. Москвы:Языки славянской культуры,204.-320 с.
51. Черных Е.Н. Каргалы. Забытый мир. [текст] монография М.: Нох.1997. С. 176.
52. Шер Я. А. Первобытное искусство: учеб. пособие. - Кемерово: [текст] монография Кузбассвузиздат, 2006. – 278 с.
53. Юминов , А.М. , Анкушев , М.Н. Рассомахин, М.А. Древний медный рудник Новотемирский (Южный Урал) [текст] монография Челябинск.:2013.4с
54. Юминов, А.М., Носкевич, В.В. Геолого-минералогические и геофизические исследования древнего медного рудника Новониколаевский (Южный Урал) [текст] монография / А.М. Юминов, В.В. Носкевич // В.В. Зайков (отв. ред.) Геоархеология и археологическая минералогия: материалы молодежной научн. школы. Миасс: Ин-т минералогии УрО РАН, 2014. С. 108–112

Приложение

Таблицы ко второй главе

Таблица №1

Название	Локализация	Геология	Тип	вид разработки	параметры
Воровская Яма	На левом берегу реки Зингейка в 5 км к ЮГУ-востоку от поселка Зингейский Кизильского района Челябинская область	Оруднение приурочено к тектонической пластине, сложенной серпентинитами, талькитами , эпидозитами, базальтами и кремнитинитовыми скарноидами-породами, состоящими из гранита и пироксена с вкраплениями и прожилками малахита. В дне карьера вскрыты малахитсодержащие породы в виде линзы мощностью до 3-8 м и длиной 25 м. Ее верхняя часть представлена обломками окисленных руд в коре выветривания, затем идет зона окисленных руд(элювиальная часть рудного тела) мощностью 2-4м.	Окисленные руды серпентинитами, талькитами , эпидозитами, базальтами и кремнитинитовыми скарноидами-породами,.	Карьер	карьер овальной формы, 30-40м, гл. 3-4мНижний горизонт мощностью 5-15 см сложен зеленовато-желтыми нонтронитовыми глинами с редкой дресвой медных руд. Средний состоит из песчано-глинистой массы , обогащенной дресвой и плитчатыми обломками базальтов и сепертинитов, а также обломками, пропитанными малахитом, слои имеет линзовидную форму и мощность 70 см. Верхний горизонт состоит из нескольких эшелонированных тел различного цвета и состава. В слоях обогащенных нонтронитовой глиной, имеются обломки медных руд.
Новониколаевский	расположен на левом берегу р. Карталы-Аят в 2 км к востоку от одноименной деревни, Карталинский район, Челябинской обл.	малахит, гетит, реже азурит и магнетит	в контактной зоне гранодиоритовых пород	Карьер	35\15-20м, гл. 2м

	Россия				
Новотемирский	Рудник Новотемирский расположен в 1 км от одноименного поселка на юго-западе Чесменского района Челябинской области.	азурит-малахитового состава	в гипербазитах	Карьер	карьер, 40-25\30м, гл.2-2,5м Шахта представляет собой вертикальную горную выработку, проложенную в древности с поверхности земли по направлению залегания руды. Шахта имеет ширину ствола 2–3 м, в верхней части расширяется в виде воронки вверх до 4 м на уровне материка, глубина более 6,5м.
Ишкининский	В 1 км к востоку от д. Ишкинино (Гайский р-н Оренбургской обл., Россия)	азурит-малахитовые, малахит-гетитовые и сульфидные	В гипербазитах	8 карьеров двух видов: 1) вытянутые и овальные, состоящие из линейных выработок длиной 40–80 м с преобладающей глубиной 6–7м. 2) округлые, диаметром 15–100 м и глубиной 3–10 м.	Имеет грушевидную форму. Самый крупный карьер имеет длину 120 м, максимальная ширина окружность. 40, глубина 5-15 м.
Еленовский	Расположен на правом берегу р. Кiemбай, в 3	Молибденит-халькоприт-турмалиновому типу и	в контактовых зонах	Карьер	30-40 м, глубина 5-6 м

	км восточнее одноименного поселка в Домбаровском районе, Оренбургской области	приурочено к среднедевонской вулканогенной толще, прорванной гранитоидами. На месторождении выделены пять линзовидных тел, сложенных кварц-хлорит-турмалиновыми породами и базальтами с прожилково-вкрапленной медной. Зона окисления распространена до глубины в 15 м и включает малахит в виде тонких прожилков.	гранитоидов		
Ушкаттинский	В 8 км по азимуту 75° от д. Караганды (Домбаровский р-н Оренбургской обл., Россия)	Относится выход пород основного состава пироксенитов. Основным объектом добычи выступали карбонаты меди (малахит, азурит), состав руд отличался пестротой имел повышенное содержание Ni, Co, Cr, As. Содержание меди в руде достигало 30% в среднем 10-11%	В пироксенитах	Карьеры	Четыре карьера: большой – корытообразной формы, 15×120 м, глубиной до 1 м; малые – диаметром 5–10 м, глубиной до 0,5 м
Сарлыбай	Расположен в 34 км к северо-востоку от пос. Берчогур Шалкарский район Актюбинской обл.	Рудное тело приурочено к зоне контакта лав среднего и основного состава и образует крутопадающую линзу протяженностью более 100 м. Рудовмещающими породами являются базальты.	Медно-колчеданному типу.	карьер	Сарлыбай разделен на два участка: Первый участок наиболее крупный самый участок. Первый участок охватывает наиболее крупный самый верхний карьер, на котором было разбито 16 -24м. Второй участок располагался ниже по склону по склону ниже
Таш-Казган	находится в 3 км к юго-востоку от д. Курамино (Учалинский р-н, р-ка Башкортостан, Россия)	Руды представлены продуктами окисления медьсодержащих сульфидов (халькопирита, блеклых руд). Основными рудными минералами зоны окисления	гранитоиды	карьер	

		являются халькозин, борнит, ковеллин, малахит, азурит			
Дергамышский	В 4 км к северу от д. Федоровки (Хайбуллинский р-н, Башкортостан, Россия)	Сложен тектоническими пластинами серпентинов, базальтов и вулканогенно-осадочных пород силура и девона. На дне карьера находится отвал опаловых пород в виде гряды высотой 1-2м. Опалиты белые, желтоватые, оранжевые, красные со стекляннным блеском. Это редкие породы , которые редко встречаются на рудниках Урла. Медная минерализация (малахит и хризоколла) проявлена в северном и восточном бортах в щебне серпентинитов. В первичных рудах установлены повышенные концентрации золота в кровле рудного тела (3-5 г/т), что представляет практический интерес. Медная минерализация представлена халькопрититом, цементирующим марказит-пиритовый агрегат.	В гипербазитах	Открытый способ добычи Карьер	Имеет близко треугольную форму. Поперечник 70-80м, глубину 10-12м.
Каргалинский	в 50-140 км северо-западнее Оренбурга, на территории Октябрьского района, на окраине с. Уранбаш, Россия	коренные песчаники, мергели	медистые песчаники	На каргалинском рудном поле есть несколько видов	Имеет форму треугольную . Окисления распространена до глубины 15 м и включают малахит в виде тонких прожилков. Зона вторичного сульфидного обогащения локализована в интервале 15-19 м, для нее характерны халькозин, борит

				закрытые и открытые разработки. разработки есть как карьер, есть разнос, есть штольни и шахты. до 28 тыс. шахт	и ковелин, а содержание меди достигает 10%
Бакр-Узяк	Расположен в 50 км юго-западнее г. Магнитогорска	Расположена в реолит-базальтовых комплексах относится вулканногенно-осадочного происхождения	Медно-колчеданные руды	Карьер	Прямоугольная форма длинна 55 м, шириной 33 м и глубиной до 3 м.

Рудники Южного Зауралья

Таблица № 2

Рудник	Вид разработки	Объем добычи	Источники	Велась
Воровская Яма	Карьер	4700 т	В.В. Зайков 1,2 , А.М. Юминов 2, 1 , Г.Б. Зданович 3 , В.В. Носкевич 4	
Ишкининский	Карьер	16484 т руды	А.М. Юминов1, В.В. Зайков1, В.Ф. Коробков2, В.В. Ткачев3	
Каргалинский	Есть много выработок на Каргалинском рудном поле, существовало наслоение выработок бронзового века и 18-19 в . Был обнаружен карьер «Горный»	12 тысяч т. металла	Черных Е.Н. Каргалы 2т.	
Новотемирский	Карьер	55 тысяч. Т . медной руды	А.М. Юминов 1,2, М.Н. Анкушев 1, М.А. Рассомахин 3	
Новониколаевский	Карьер	670 Т . медной руды	А.М. Юминов 1,2, В.В. Носкевич 3	До уровня грунтовых вод

Производственные площадки рудников Южного Зауралья

Таблица № 3

Рудник	Количество производственных площадок	Расположение производственных площадок	Форма производственной площадки	Размеры	Признаки	Орудия
Воровская Яма	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
Ишкининский	5	На отвалах карьеров	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Каменные орудия . Уникальный молот На отвалах
Каргалинский	Так как многие выработки наслоены по верх бронзовых идут выработки 18.19 в. на выработке горного есть углубление	Располагался возле поселения «Рудный двор где складировали	Трапециевидная	3*5 м	Скопление богатейших минералов	Отсутствует
Новотемирский	2	<i>Площадка № 1</i> находится у кромки восточного борта <i>Площадка № 2- Юго-западным и Южным отвалами</i>	<i>Площадка №1-</i> треугольная форма <i>Площадка № 2-</i> клиновидная форма	<i>Площадка №1-</i> поперечный около 4 м <i>Площадка № 2-</i> 3*5 м.	Наличие большого количества мелкодробленого щебня и многочисленным обломкам добываемых руд (в нашем случае – малахита).	Каменные орудия. Фрагменты орудий.
Новониколаевский	2	<i>Площадка № 1-на отвале</i> <i>Площадка № 2- в небольшой промоине</i>	<i>Площадка № 1</i> Отсутствуют <i>Площадка № 2</i> Отсутствуют	<i>Площадка № 1</i> Отсутствуют <i>Площадка № 2</i> Отсутствуют	Скопление почти чистого малахита, получен. По второй площадки говорится о мокром обогащения	Каменные орудия найдены на отвале . Кайло , терка

Фиксация прокала на руднике

Таблица № 3

Рудник	Размеры прокала	Капли металла	Литейные формы
Воровская Яма	Отсутствуют	металлургические шлаки	
Ишкининский	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
Каргалинский	-	Присутствуют капли меди	присутствуют
Новомирский	У восточного борта есть прокол 20 м	Отсутствуют	Отсутствуют
Новониколаевский	Прокаленный грунт, содержит золу и угольная крошка		

Таблицы к третьей главе

Каменные орудия Новотемирский рудник

Таблица № 4

Номер	шифр	вес	Длина	орудие	порода	Рабочая поверхность	форма	функционал
1		4, 25кг	21 см	Каменное Ударное орудие	Песчаник	Нет, возможно, располагалась В торцевой части, скол	Прямоугольная форма	Раскалывание дробление куски руды.
2		1,5 кг	13 см	Каменное Ударное орудие	Песчаник	В торцевой части.	Округлой формы	Ударные функции

Каменные орудия Новониколаевский рудник

Таблица № 5

Номер	Шифр	Вес	Длина	Орудие	Порода	Рабочая поверхность	Форма	Функционал
1	81	-	14,5 см	Пест	Галька			Измельчение сырья
2	95	-	17см	Крупный пест	-			Дробление рыхлой руды
3	16295	-	11см	Пест, ударное орудие	Кварц Белый	Продольная и торцевая сторона предмета	Подпрямоугольной формы	Растирание измельчение руды
4	16544	-	-	Пест	Гранит	-	-	Растирание измельчение руды
5	16492	-	11см	Абразив	Песчаник	Все поверхности	-	Абразивная функция
6	16484	-	4 см	Пест	Кварцит	Торцевая часть	Подпрямоугольная форма	Функции песта
7	17740	1 кг 84 гр	13,4 см	Дробилка-терочник	-	Торцевая часть	Подпрямоугольная форма	Дробление и растирание песта

Каменные орудия с поселения Чебаркуль 3

Таблица № 6

Номер	Шифр	Вес	Длина	Орудие	Порода	Рабочая поверхность	Форма	Функционал
1	81	-	14,5 см	Пест	Галька			Измельчение сырья
2	95	-	17см	Крупный пест	-			Дробление рыхлой руды
3	16295	-	11см	Пест, ударное орудие	Кварц Белый	Продольная и торцевая сторона предмета	Подпрямо-угольной формы	Растирание измельчение руды
4	16544	-	-	Пест	Гранит	-	-	Растирание измельчение руды
5	16492	-	11см	Абразив	Песчаник	Все поверхности	-	Абразивная функция
6	16484	-	4 см	Пест	Кварцит	Торцевая часть	Подпрямо-угольная форма	Функции песта
7	17740	1 кг 84 гр	13,4 см	Дробилка-терочник	-	Торцевая часть	Подпрямо-угольная форма	Дробление и растирание песта

Каменные орудия Устье 1

Таблица № 7

Номер	Шифр	Вес	Длина	Орудие	Порода	Рабочая поверхность	Форма	Функционал
1	302	-	18см	Пест	Белый Кварц	Торцевая часть	Подпрямо-угольная форма	Функции песта

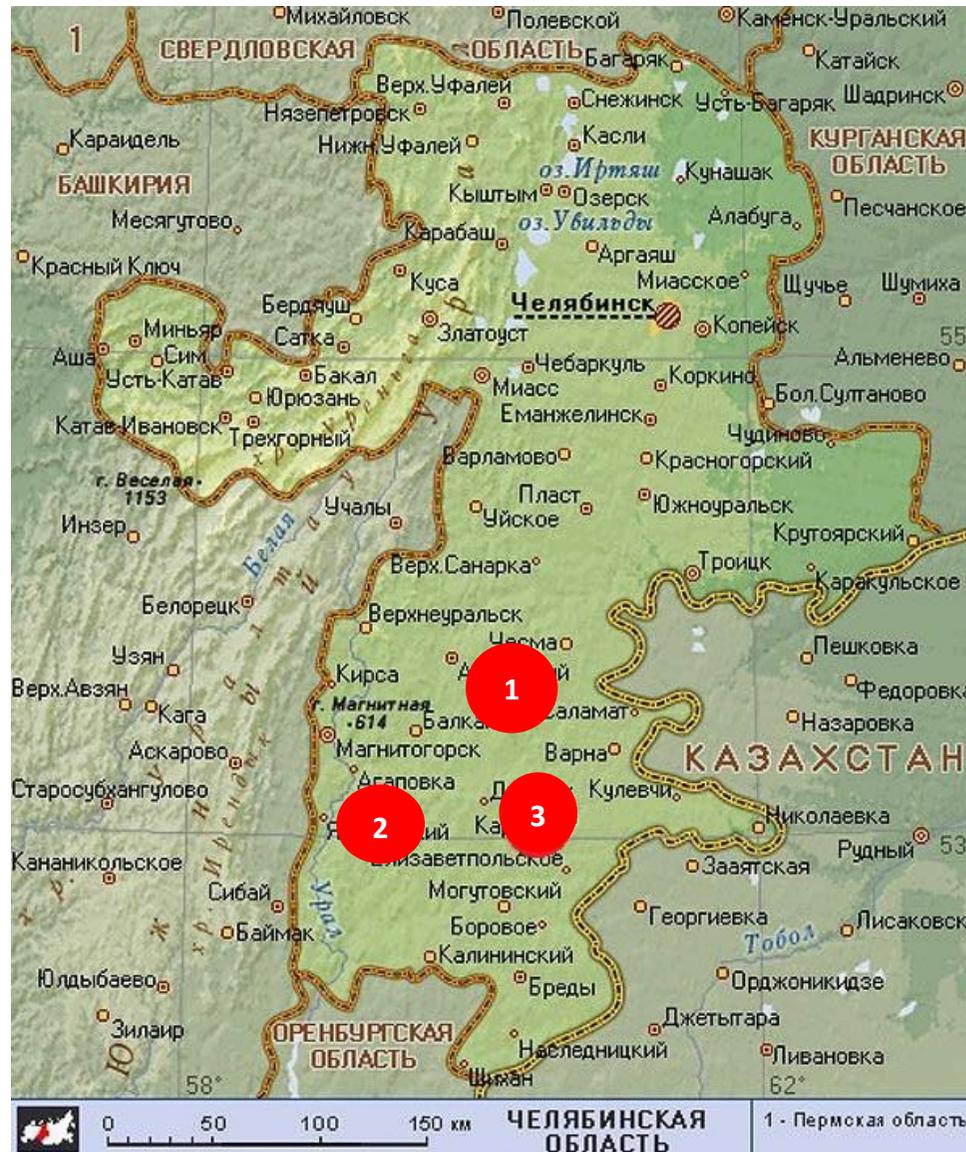
Каменные орудия поселения Малая Березовая

Таблица №8

Номер	Шифр	Вес	Длина	Орудие	Порода	Рабочая поверхность	Форма	Функционал
1	2019	2 кг 4 гр	15см	Крупный молот	Гранитоидная	Плоская подтреугольной формы	Подтреугольной формы	Ударная функция
2	8854	-	6 см	Молоток	Кварцит	Уплощена	Прямоугольная форма	Ударная функция
3	-	-	6,5 см	Абразив	Песчаник на глинистом цементе	-	Подпрямоугольной формы	Абразивная функция
4				Молоток среднего действия	Известняк		Подтреугольная форм	Ударная функция

Караты Челябинской области

Рис. 1. Расположение рудников бронзового века на Южном Зауралье.

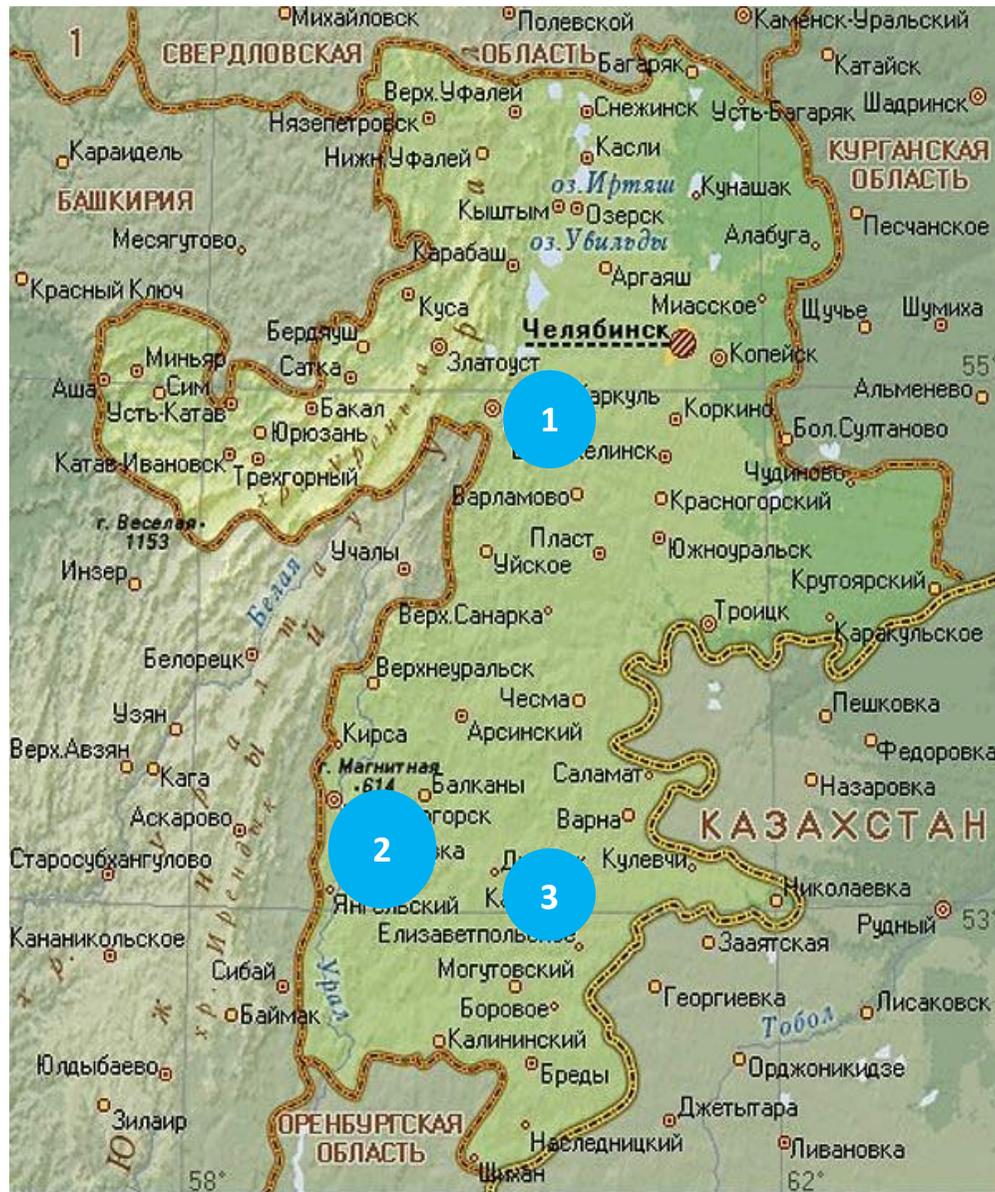


1-Новотемирский рудник

2- рудник Воровская яма

3- рудник Новониколаевский

Рис. 2 Расположение поселений бронзового века на Южном Зауралье.



1-поселение Чебаркуль

2-поселение Малая Берзовая 4

3-поселение Устье 1

Рудники бронзового века

1. **Рис. 3. Рудник Новотемирский** (Медведева П.С. - Отчёт по раскопкам рудника Новотемирский.)

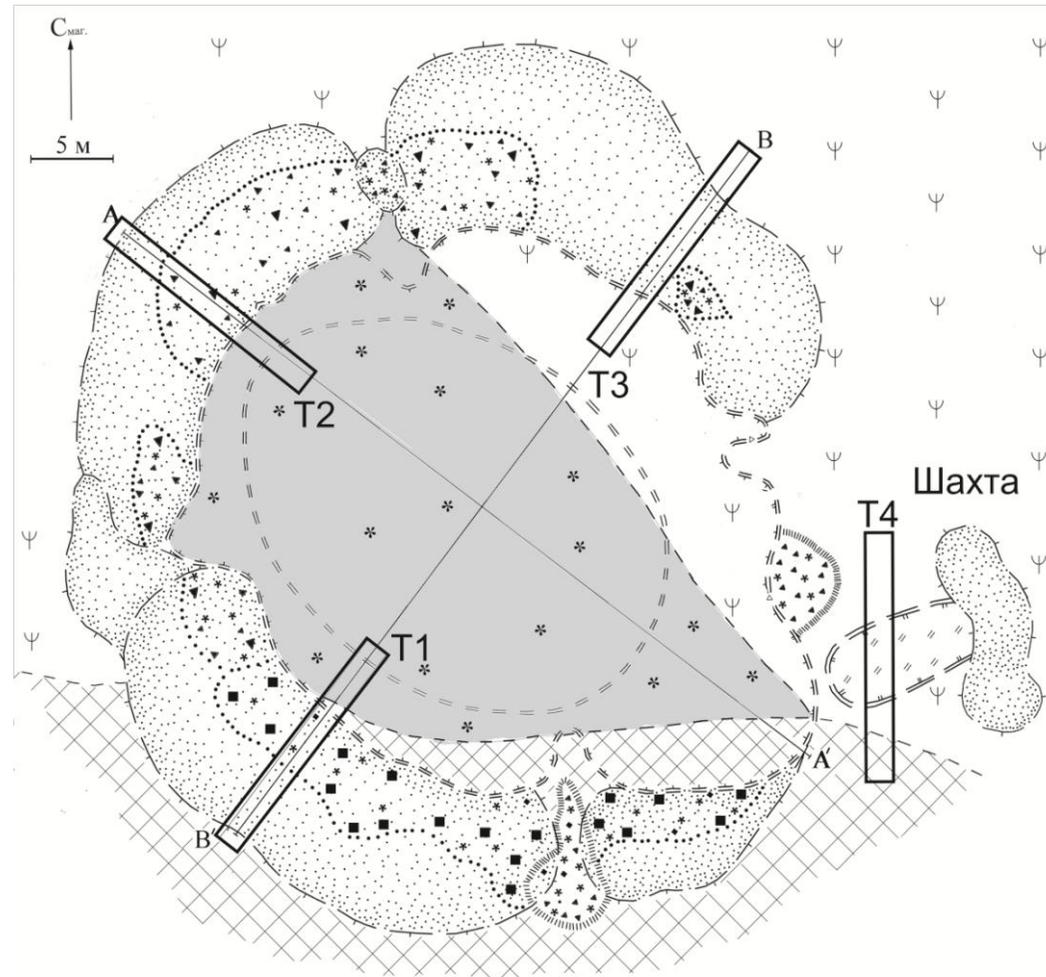
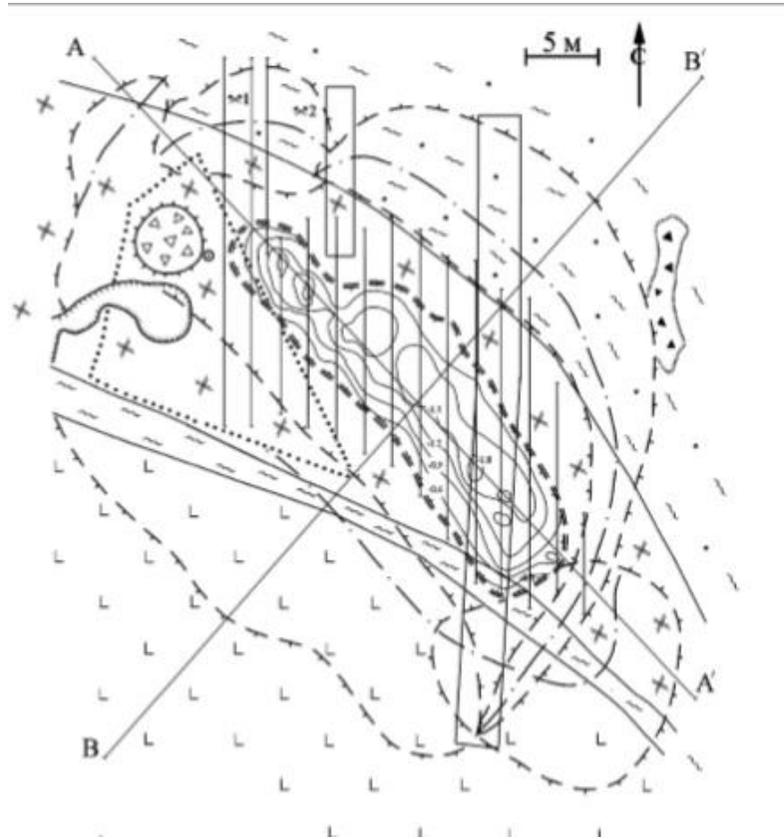


Рис.4. Рудник Новониколаевский

(Юминов, А.М., Носкевич, В.В. Геолого-минералогические и геофизические исследования древнего медного рудника Новониколаевский (Южный Урал))

**Рис.5. Рудник Воровская яма**

(Федорова Н.В., ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ САРЫМ-САКЛЫ И ВОРОВСКАЯ ЯМА (ЮЖНЫЙ УРАЛ))

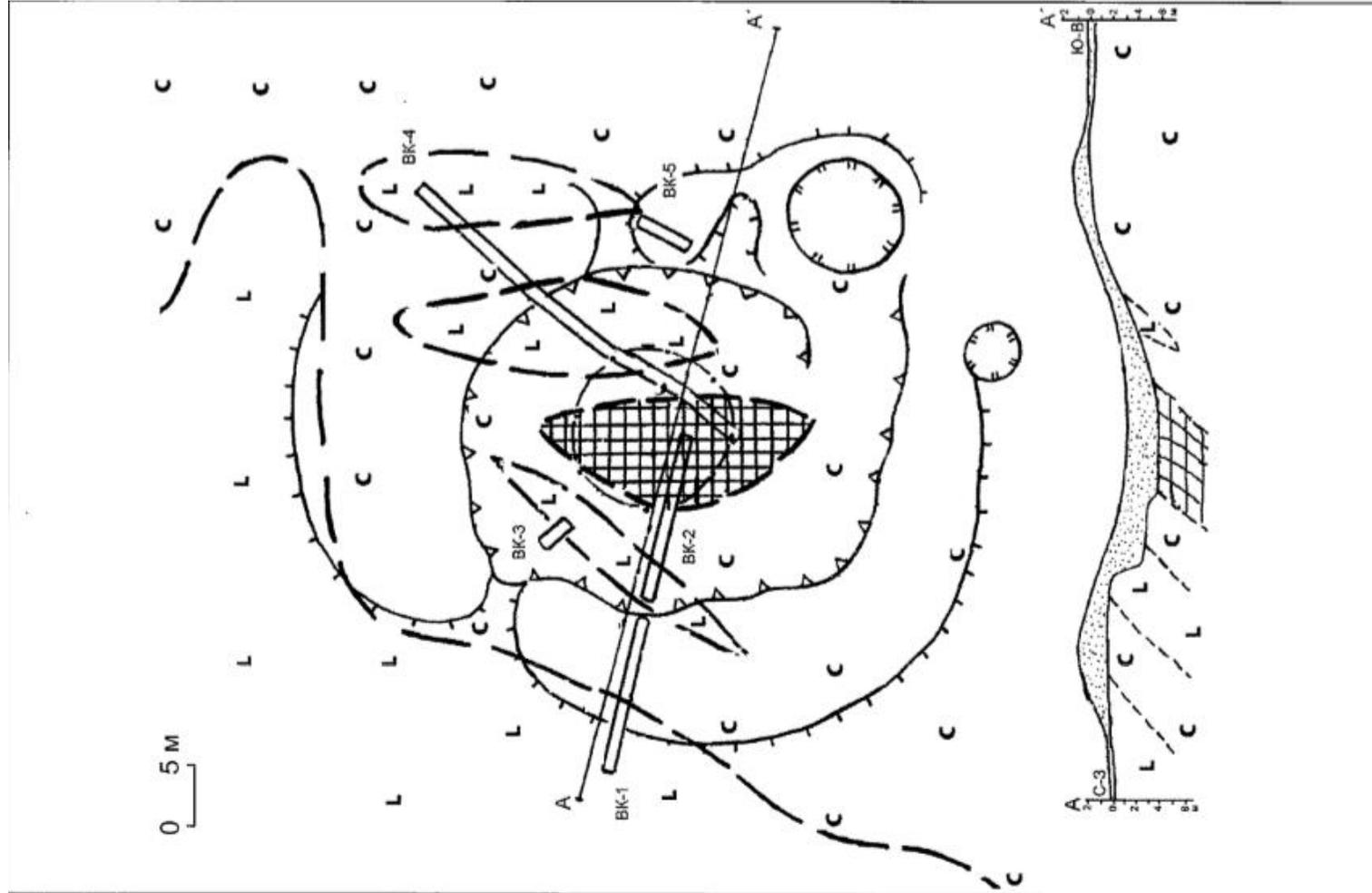


Рис.6. Рудник Ишкининский

(Фомичев, А.В. Metalloпроизводство населения алакульской культуры позднего бронзового века в пределах уральского горного-металлургической области)

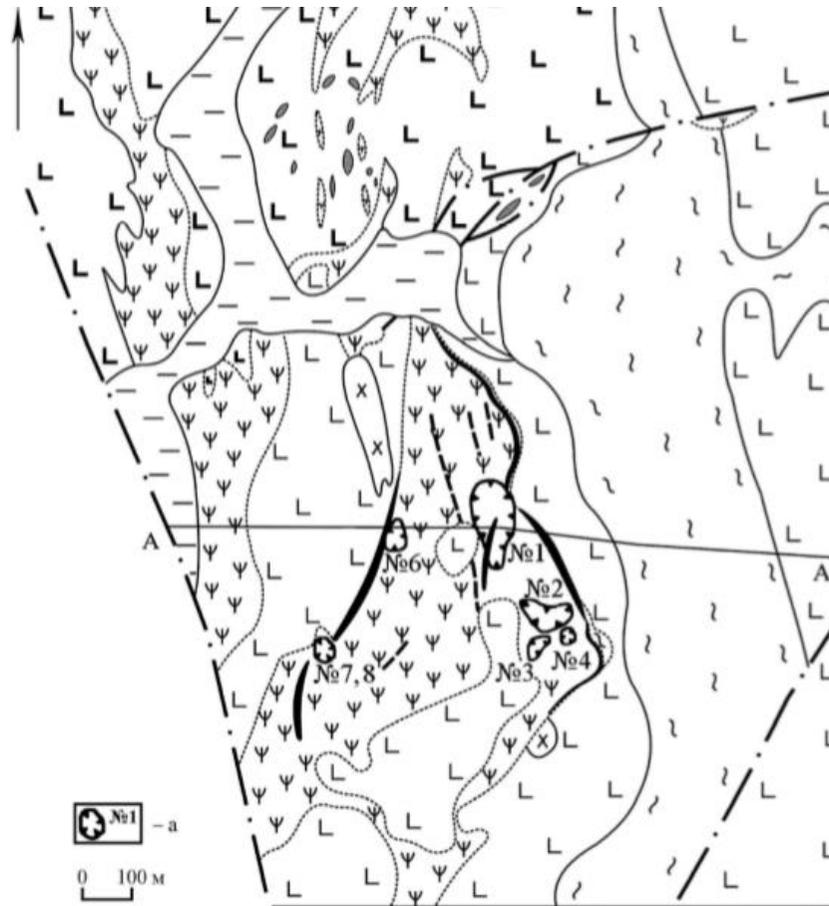


Фото. 1. Новотемирский рудник



Фото. 2 Каргалинское рудное поле



Фото.3. Отвал рудника бронзового века в Оренбуржье. «Рудный двор» в разрезе



Новотемирский рудник. Ударные Орудия.

Фото.4 .Каменное орудие



Фото.5.Каменное орудие



Поселение Устье I.

Фото. 6. Каменное орудие

