

Genesis: исторические исследования

Правильная ссылка на статью:

Байтлеу Д.А., Анкушев М.Н. — К вопросу об источниках сырья горно-металлургических центров эпохи палеометалла в Центральном Казахстане // Genesis: исторические исследования. – 2021. – № 8. DOI: 10.25136/2409-868X.2021.8.36343 URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=36343

К вопросу об источниках сырья горно-металлургических центров эпохи палеометалла в Центральном Казахстане

Байтлеу Дархан Айтжанулы

кандидат исторических наук

ведущий научный сотрудник, Институт археологии имени АХ Маргулана

020000, Казахстан, Алматинская область, г. Алматы, проспект Достык, 44, каб. 17

✉ baitileu@gmail.com



Анкушев Максим Николаевич

кандидат геолого-минералогических наук

младший научный сотрудник, Институт минералогии Уральского отделения РАН

454000, Россия, Челябинская область, г. Челябинск, ул. Южная, 4а, кв. 10

✉ ankushev_maksim@mail.ru



[Статья из рубрики "Археология"](#)

DOI:

10.25136/2409-868X.2021.8.36343

Дата направления статьи в редакцию:

24-08-2021

Дата публикации:

31-08-2021

Аннотация: Предметом исследования выступают медные месторождения различных типов, меднорудные ресурсы и источники легирующего сырья для горно-металлургического производства эпохи палеометалла в Центральном Казахстане, а именно в пределах Казахстанской горно-металлургической области, и Жезказган-Улытауского горно-металлургического центра, в частности. В статье представлены промежуточные результаты комплексных исследований геоархеологических производственных объектов на площади медных месторождений в пределах Жезказган-Улытауского горно-металлургического центра, которые позволяют выявить особенности металлогенических комплексов, являвшихся потенциальными объектами освоения меднорудных запасов в период становления металлургии меди, а также сделать на этой основе прогнозную оценку минерально-сырьевого потенциала региона. Основным исходным посылом исследования выступает стремление авторов максимально

эффективно интегрировать естественнонаучные методы исследования в сферу гуманитарного знания, путем изучения металлургических шлаков и реликтов руд из древних поселений региона для реконструкции горно-металлургического процесса в бронзовом веке в пределах Центрального Казахстана. Авторами статьи предлагаются варианты локализации минерально-сырьевого комплекса Жезказган-Улытауского горно-металлургического центра в составе Казахстанской горно-металлургической области. На основе изучения руд и металлургических шлаков из поселений бронзового века Центрального Казахстана авторы полагают, что в Жезказган-Улытауском регионе основным медным сырьем являлись окисленные малахит-азуритовые и богатые сульфидные руды, а также зоны вторичного сульфидного обогащения медистых песчаников Жезказганского рудного района. В целом, проводимые исследования позволяют приблизиться к решению проблемы установления закономерностей локализации медных месторождений различных типов и освоения меднорудных ресурсов для горно-металлургического производства в Жезказган-Улытауском регионе в эпоху палеометалла.

Ключевые слова: археометаллургия, геархеология, горно-металлургический центр, горно-металлургическая область, Жезказган-Улытауский регион, Центральный Казахстан, эпоха бронзы, сырье, шлак, легирование

Исследование выполнено при поддержке Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан в рамках научного проекта ИРН № AP08052757

Введение. Археологические исследования памятников горного дела и металлургии периода бронзового века в Центральном Казахстане, проводятся с первой половины XX столетия. Основные результаты исследований памятников региона (поселения Атасу, Мыржик, Улытау, памятники Большого Жезказгана) фигурировали в фундаментальных трудах К. И. Сатпаева, А. Х. Маргулана, Н. В. Валукинского, М. К. Кадырбаева и других исследователей [1-10]. В работах названных ученых впервые были задокументированы сведения о древних горных выработках и археологических памятниках, связанных с металлургией меди в регионе.

Первые комплексные археологические работы по изучению древних памятников горного дела и металлургии Центрального Казахстана были начаты под руководством А. Х. Маргулана в середине 50-х годов XX века. В 1955 г. под его руководством были произведены первые изыскания на поселении древних металлургов Атасу-I. Одной из важных научных работ А. Х. Маргулана является статья, посвященная поселению эпохи бронзы Милыкудук в районе поселка Жезказган. Основой для исследований А. Х. Маргулана послужили дневниковые записи Н. В. Валукинского, который производил раскопки на поселении Милыкудук [3]. В дальнейшем часть материалов из поселений Атасу и Милыкудук вошли в фундаментальную книгу А. Х. Маргулана «Бегазы-дандыбаевская культура Центрального Казахстана» [5]. В целом, исследования А. Х. Маргулана позволили выделить важнейшие металлургические центры бронзового века в регионе [12].

Спустя 20 лет после первых раскопок А. Х. Маргулана, Центрально-Казахстанская археологическая экспедиция (ЦКАЭ) под руководством М. К. Кадырбаева, возобновила работу по изучению древнего горного дела и металлургии в Центральном Казахстане. В 1975–1983 гг. сотрудниками ЦКАЭ были исследованы древние медные месторождения

Босога, Сарыбулак, Кенказган, Огызтау, Алтын-тюбе, Саяк-I-V, Молдыбай, Беркара, Жомбас, Тастау, Коунрад, Соқыркой, Гульшад, Бешоқы, Алмалы-I-II, Кузде-Адыр, Акбуйрат, Жетим-шоқы, Нельды (Успенское) и многие другие. Исследования М. К. Кадырбаева позволили определить, что ядро Атасуйского микрорайона составляют три поселения: Атасу-I, Атасу-II (Ак-Мустафа) и Мыржык, серия некрополей (Сангру-I-III, Атасу-I-III, Ак-Мустафа, Мыржык и горные выработки (Сары-булак, Дарат, Босога, Огызтау, Кенказган).

В целом, в 1976–1983-е гг. сотрудниками ЦКАЭ исследовано свыше сорока древних месторождений меди, располагающихся в различных регионах Центрального Казахстана. Было определено, что большинство из них тяготеют к поселениям металлургов эпохи бронзы, таких как Атасу-I, Мыржык, Милыкудук, Алтын-тюбе, Каркаралинск, Суук-Булак, Бугулы и другие.

Дальнейшие исследования древних горных выработок и приуроченных к ним археологических объектов различных категорий, позволили выделить отдельные горно-металлургические центры в пределах Казахстанской горно-металлургической области, а именно Кокшетауский, Баянаульский, Успенско-Каркаралинский, Северо-Бетпакталинский, Балхашский, Жезказган-Улытауский горно-металлургические центры (рис. 1) [\[13\]](#).

На современном этапе развития геоархеологии и археометаллургии, поступают различные по информативности сведения о новых памятниках древнего горного дела и металлургии, которые требуют своего осмысления в свете новых методологических подходов. Чаще всего, в распоряжения археологов поступают данные о местоположении объекта и краткое описание памятников. Редко уже проанализированные материалы поступают от профессиональных ученых археологов (исследования Ж. Курманкулова, А. С. Ермолаевой) [\[14\]](#). При наличии огромного археологического потенциала поступающего ежегодно, сегодня мы имеем лишь отрывочные представления о древней ситуации связанной с процессами освоения сырья в Центральном Казахстане, и в Жезказган-Улытауском регионе, в частности, а весь археологический материал исследуемой территории в основе остается безмолвным. Необходимо подчеркнуть, что для получения комплексной информации о металлургии бронзового века в Жезказган-Улытауском районе необходимо оперировать крупными выборками образцов медных руд, металлургических шлаков и металлических изделий, изучая их различными аналитическими методами. Особенно важным выступает индивидуальная фиксация и типологическое определение не только готовых изделий, но также всех фрагментов сырья и отходов. Необходимо проводить экспрессную аналитику (например, неразрушающий рентгенофлуоресцентный анализ) со всей выборкой образцов. Кроме того, необходимо переходить к частным высокоточным разрушающим методам анализа (электронная микроскопия, масс-спектрометрия, изотопия свинца). В этом случае выводы о технологии металлургии, типе используемого медного сырья и его источниках будут полными и достоверными.

В целом, сложившаяся ситуация обуславливает актуальность и необходимость проведения комплексных работ по определению древнего ситуационного фона в регионе, что в свою очередь позволит идентифицировать и определить место культуры насельников региона в системе археологических культур Евразийской металлургической провинции эпохи палеометалла.

Основная часть. Если акцентировать внимание на источниках меднорудного сырья для древнего производства металла, то необходимо отметить, что Центральный Казахстан

является весьма богатым на медное оруденение регионом [15]. Самыми крупными являются стратиформные месторождения медистых песчаников: Жезказган, Сарыоба, Итауз, Кипшакпай, Жаман-Айбат, Владимировское и многие другие. В регионе широко развиты также медно-порфировые месторождения: Коунрад, Бозшаколь, Самарское и др. В Карагандинской области и Жезказган-Улытауском регионе присутствуют месторождения в кремнисто-карбонатных формациях: Успенское, Алтынтобе. Медные месторождения, приуроченные к скарнам представлены Саякским рудным полем. Колчеданные месторождения в Центральном Казахстане представлены слабо.

По результатам многолетних исследований, можно судить, что основным источником медных руд для поселений бронзового века Жезказган-Улытауского микрорайона служили медистые песчаники Жезказганского рудного поля. Здесь описано большое количество древних горных выработок различного размера: чаще 10–30 м, редко до 750 м, глубина их достигала 6–8 м, а иногда 12–15 м [5, 8], наиболее крупные и глубокие из них, вероятно, разрабатывались также в раннем железном веке и средневековье [16]. На поселениях Жезказган-Улытауского региона, таких как Крестовоздвиженское, Милыкудук, Соркудук, Айнаколь зафиксированы металлургические печи и разнообразные артефакты, связанные с металлопроизводством, которые указывают на активное освоение меднорудного сырья в эпоху бронзы [12].

Жезказганская группа месторождений приурочена к осадочному комплексу пород жезказганской толщи. Рудные тела пластовой формы локализуются в сероцветных полимиктовых песчаниках и конгломератах. Главным компонентом руд является медь, существенное значение имеет также свинец и цинк, из примесей – серебро и рений [15]. Главными рудными минералами являются халькопирит, борнит, халькозин, галенит, сфалерит, в незначительном количестве присутствуют теннантит, арсенопирит, пирит. Значимая мышьяковая минерализация обнаружена только на глубоких горизонтах месторождения [17]. Мощность зоны окисления составляет 8–12 м, рудные минералы здесь представлены гидроокислами железа и марганца, самородной медью, купритом, малахитом, азуритом, брошантитом и хризоколлой. В зоне вторичного сульфидного обогащения, развитой до глубины 10–70 м распространены ковеллин, халькозин и борнит [15].

Другим используемым в бронзовом веке источником медных руд служила зона окисления медно-порфировых месторождений. Одним из крупнейших является Бозшакольское медно-молибденовое месторождение, которое по происхождению рудоносных тел относится к нижнекембрийскому периоду. Месторождение парагенетически связано с интрузией кварцевых диорит-порфиров, плагиогранит-порфиров и сиенит-порфиров. Вмещающими породами интрузивного комплекса и самого месторождения является эффузивная (спилитовая) бозшакольская свита. Здесь по направлению широты имеется два рудных тела. Главные минералы руд – пирит, халькопирит, молибденит, магнетит, плагиогранит-порфир. В составе руд есть медь, молибден; попутно можно извлекать золото, серебро, рений, кобальт, мышьяк. Древние выработки Бозшаколь расположены в 2 км к северо-западу от поселения Бозшаколь и представляют собой обширное поле на южном склоне невысокой возвышенности, испещренное выработками и отвалами – следами деятельности людей на разных исторических этапах. Зона окисления Бозшакольского месторождения в бронзовом веке разрабатывалась небольшими выработками и шурфами. Вполне вероятно, для получения металла в эпоху бронзы могли использовать окисленные (малахит-азуритовые) руды. Металл, судя по находкам металлургических шлаков, выплавлялся также на поселениях, причем как чистая медь,

так и оловянные бронзы. Судя по королькам бронз и новообразованным кристаллам диоксида олова в шлаке, легировании происходило на стадии шихтования.

Если акцентировать внимание на источниках легирующих примесей, то необходимо подчеркнуть, что основной разновидностью металлургических шлаков на поселениях бронзового века Центрального Казахстана являются шлаки от выплавки меди. К примеру, на поселениях Жезказган-Улытауского региона медные шлаки составляют около 75% от общего числа образцов. В этих шлаках примеси представлены цинком и свинцом. Эти элементы являются существенными примесями в рудах Жезказганского рудного поля, где широко распространены галенит и сфалерит. На это также указывает значимая корреляция между свинцом, цинком и медью в шлаках. При этом свинец и цинк, скорее всего не использовались как легирующие примеси для бронз. Эти элементы попадали в шихту вместе с медной рудой при плавке переходя в состав стекла шлака.

Яркой особенностью всего комплекса металлургических шлаков на поселениях Центрального Казахстана является активное использование легирующих примесей на стадии рудной шихты. Учитывая свинцово-цинковую геохимическую специализацию руд Жезказгана, мы можем с уверенностью отнести медные и медно-свинцово-цинковые шлаки к переделу только местных руд. Помимо этих местных компонентов, в шлаках позднего бронзового века Центрального Казахстана встречаются также мышьяк и олово. Эти нехарактерные для местных руд примеси, возможно свидетельствуют о выплавке неместных руд, либо являются преднамеренными добавками мышьяковых и оловянных руд в плавку. Эта металлургическая технология является характерной для поселений бронзового века Европы [\[18\]](#) и Урало-Казахстанского региона [\[19\]](#). Широкое распространение мышьяковых бронз отмечено в рамках IV – начала III тыс. до н.э. на Кавказе при анализе металла майкопской культуры [\[20\]](#) и на рубеже III – II тыс. до н.э. на Южном Урале в металле синташтинской культуры [\[21\]](#). Анализ металлургических шлаков и металлических изделий поселения Устье I [\[22, 23\]](#) подтвердило, что технология изготовления мышьяковых бронз сохраняется в петровской культуре. Это неудивительно при наличии местных источников медного сырья, приуроченных к ультрабазитам, для которых характерна также мышьяковая минерализация.

Количество арсенопирита и блеклых руд в самом Жезказганском месторождении мала для использования их в качестве примесей для плавки. В геологическое строение Жезказган-Улытауского района и сопредельных территорий Центрального Казахстана входят ультрабазитовые массивы, к которым приурочены месторождения никеля, кобальта и меди – это массивы Талдысай, Шайтантас, Аиртау, Ешкиольмес, однако результаты геоархеологических работ на этих массивах, к сожалению, неизвестны. Близким источником сырья для производства оловянных бронз могли выступать проявления касситерита Соукталяского гранитогнейсового массива [\[2\]](#), но перспективность этих проявлений для добычи в древности на данном этапе исследования не установлена. Можно предположить, что оловянное сырье на древние поселения Центрального Казахстана поставлялось, например, из богатых месторождений Восточного (Алтай) или Северного Казахстана [\[24\]](#). Однако, при относительно небольшом проценте оловосодержащих плавок на поселениях Жезказган-Улытауского региона (около 10 %) более правдоподобным представляется использование небольших месторождений Улытауского района [\[12\]](#). Кроме того, можно предположить, что имели место и неудачные технологические опыты легирования на стадии рудной шихты, так как в ряде образцов шлака все олово концентрировалось в новообразованном касситерите и стекле, не переходя в металл.

Заключение. На основе изучения руд и металлургических шлаков поселений бронзового века Центрального Казахстана можно сделать следующие предварительные выводы: в Жезказган-Улутауском районе основным медным сырьем являлись окисленные малахит-азуритовые и богатые сульфидные руды зоны вторичного сульфидного обогащения медистых песчаников Жезказганского рудного района, также могли применяться и смешанные окисленно-сульфидные концентраты. Активно применялись легирующие примеси мышьяка и олова. Легированные бронзы получали уже на стадии выплавки металла из руд, о чем свидетельствуют их корольки в шлаках и высокое содержание мышьяка и олова в стекле и минералах шлака. Мышьяковые и оловянные минеральные примеси были не местного происхождения, так как они не характерны для медистых песчаников Жезказгана. Наиболее вероятными источниками легирующих примесей служили близлежащие месторождения Улутауского района.

Подводя итог, необходимо подчеркнуть, что при большом количестве материала из известных поселений с развитой металлургией периода бронзового века в Центральном Казахстане, исследователи уделяли мало внимания аналитическим методам, с помощью которых можно установить общие и особенные признаки древней металлургии. К сожалению, изучение коллекций медных руд и металлургических шлаков из археологических памятников региона является эпизодическим. Археологические исследования сконцентрированы на памятниках поселенческого и погребального типа, чаще всего упускаются из виду такие важнейшие геоархеологические объекты как древние рудники. В этой связи, представляется особенно актуальным проведение комплексных геоархеологических исследований на поселениях в контексте изучения древних минерально-сырьевых выработок, что позволит дать не только характеристику древним медным рудникам Центрального Казахстана и определить геологическую особенность зоны залегания медных месторождений, но провести теоретическую реконструкцию древнего горно-металлургического процесса.



Рисунок 1. Схема локализации объектов горного дела и металлургии эпохи бронзы на территории Казахстана:

Горно-металлургические области (ГМО): I – Урало-Мугалжарская, II – Казахстанская, III – Саяно-Алтайская, IV – Памиро-Тянь-Шаньская; Горно-металлургические центры (ГМЦ):

А – Кокшетауский, Б – Баянаульский, В – Успенско-Каркаралинский, Г – Жезказган-Улытауский, Д – Северо-Бетпакалинский, Е – Балхашский; Месторождения Казахской ГМО: 1 – Имантау, 2 – Бозшаколь, 3 – Успенское, 4 – Алтынтобе, 5 – Жезказган, 6 – Улытау, 7 – Кенказган, Мийкайнар, Ефимовское, 8 – Южный Болаттау, 9 – Коунрад, 10 – Саяк; Поселения эпохи бронзы: 11 – Талдысай, Балкан, 12 – Милыкудук, Соркудук, Таскудук, Крестовский, Покровский, 13 – Атасу, Мыржык, Ак-Мустафа, 14 – Кент, Алат.

Библиография

1. Сатпаев К. И. Доисторические памятники в Джезказганском районе // Народное хозяйство Казахстана. 1941. № 1, С. 69–70.
2. Сатпаев К. И. Основные специфические особенности геологии и металлогении Джезказган-Улытауского района (Листы М-42-В и L-42-А) // Материалы к металлогенической прогнозной карте Центрального Казахстана. Алма-Ата, 1956. 272 с.
3. Маргулан А. Х. К изучению памятников района р. Сары-Су и Улутуа // Вестник Академии наук Казахской ССР. 1948. № 2 (35). С. 53–60.
4. Маргулан А. Х. Открытие новых памятников культуры эпохи бронзы Центрального Казахстана // XXV Международный конгресс востоковедов. Доклады делегаций СССР. М., 1960. 12 с.
5. Маргулан А. Х. Бегазы-дандыбаевская культура Центрального Казахстана. Алма-Ата: 1979. 360 с.
6. Маргулан А. Х. Сочинения: В 14 т. Т. 2. Сарыарка. Горное дело и металлургия в эпоху бронзы. Джезказган – древний и средневековый металлургический центр (городище Милыкудук) / Сост. Д. А. Маргулан, Д. Маргулан. Алматы: Дайк-Пресс, 2001. 144 с. + вкл. 40 с.
7. Маргулан А. Х, Агеева Е. И. Археологические работы и находки на территории Казахской ССР // Известия Академии наук Казахской ССР, серия археологическая. Вып. 1. 1948. С. 129–135.
8. Маргулан А. Х., Акишев К. А., Кадырбаев К. А., Оразбаев А. М. Древняя культура Центрального Казахстана. Алма-Ата: «Наука», 1966. 455 с.
9. Валукинский Н. В. Поиски и разведки // Архив Института археологии им. А. Х. Маргулана КН МОН РК, 1949а, Ф. 2, д. 143, 138 л.
10. Валукинский Н. В. Отчет о раскопках в урочище Милы-Кудук заводского двора // Архив Института археологии им. А. Х. Маргулана КН МОН РК. 1949б, Ф. 11, д. 173, 18 л.
11. Валукинский Н. В. Раскопки в урочище Милекудук в Южной части рудника Джезказгана // Известия Академии наук КазССР, серия археологическая. 1949в. Вып. 2. С. 122–125.
12. Кузнецова Э. Ф., Тепловодская Т. М. Древняя металлургия и гончарство Центрального Казахстана. Алматы: Гылым, 1994. 208 с.
13. Берденов С. А. Казахстанские месторождения меди и олова и их разработка в бронзовом веке // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия общественных наук. 2008. №1. С. 42–55.
14. Ермолаева А. С., Кузьминых С. В., Дубягина Е. В. Миграционное происхождение технологий металлопроизводства Казахской горно-металлургической области // Stratum plus. Археология и культурная антропология. 2020. № 2. С. 103–116.
15. Месторождения меди Казахстана. Справочник / под ред. А. А. Абдулина, Х. А.

- Беспяева, С. Ж. Даукеева и др. Алматы, 1996. 154 с.
16. Жауымбаев С. У. Древняя металлургия и горное дело Центрального Казахстана (эпоха бронзы): дисс. ... канд. истор. наук. Караганда, 1984. 181 с.
 17. Сатпаева М. К. Ртутно-мышьяково-серебряная минерализация на нижних горизонтах Жезказгана // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия геологическая. 2007. № 5. С. 17–36.
 18. Rovira S., Montero-Ruiz I., Renzi M. Experimental Co-smelting to Copper-tin Alloys. In: Metals and Societies. Studies in Honour of Barbara S. Ottaway; Kienlin, T.L., Roberts, B.W., Eds.: Rudolf Habelt: Bonn, 2009.
 19. Григорьев С. А. Металлургическое производство в Северной Евразии в эпоху бронзы. Челябинск: Цицеро, 2013. 660 с.
 20. Рындина Н. В., Равич И. Г. Металл майкопской культуры Северного Кавказа в свете аналитических исследований. Москва, 2019. 236 с.
 21. Дегтярева А. Д. История металлопроизводства Южного Зауралья в эпоху бронзы. Новосибирск: Наука, 2010. 162 с.
 22. Древнее Устье: укрепленное поселение бронзового века в Южном Зауралье: коллективная монография / отв. ред. Н. Б. Виноградов; науч. ред. А. В. Епимахов. Челябинск: АБРИС, 2013. 482 с.
 23. Блинов И. А., Анкушев М. Н., Виноградов Н. Б., Юминов А. М. Геохимические особенности металлургических шлаков и руд поселения Устье (Южный Урал) // Геоархеология и археологическая минералогия. 2015. Т. 2. С. 128–136.
 24. Черников С. С. Восточный Казахстан в эпоху бронзы // Материалы и археологические исследования в СССР. № 88. 1960. 285 с

Результаты процедуры рецензирования статьи

В связи с политикой двойного слепого рецензирования личность рецензента не раскрывается.

Со списком рецензентов издательства можно ознакомиться [здесь](#).

Когда в эпоху Перестройки начался процесс демократизации и гласности, он отразился не только на социально-политических отношениях: в конце 1980-х гг. снятие цензурных ограничений способствовало бурному развитию гуманитарных и общественных наук. Именно в этот период начинается пересмотр прежних канонов, что находит отражение на переменах в исторической науке. Вместе с тем гласность на фоне роста коммерциализации способствовала стремлению к сенсационности, появлению целого жанра псевдоисторической литературы (например, концепция А.Т. Фоменко и Г.В. Носовского). Именно поэтому сегодня так важны подлинно научные исследования, в том числе эпохи древнего мира.

Указанные обстоятельства определяют актуальность представленной на рецензирование статьи, предметом которой являются источники сырья горно-металлургических центров эпохи палеометалла в Центральном Казахстане. Автор ставит своими задачами показать локализацию объектов горного дела и металлургии эпохи бронзы на территории Казахстана, а также рассмотреть возможность изучения новых памятниках древнего горного дела и металлургии на основе новых методологических подходов.

Работа основана на принципах историзма, анализа и синтеза, достоверности, методологической базой исследования выступает системный подход, в основе которого находится рассмотрение объекта как целостного комплекса взаимосвязанных элементов. Научная новизна статьи заключается в самой постановке темы: автор стремится

охарактеризовать древний ситуационный фон в Центральном Казахстане, что в свою очередь позволит идентифицировать и определить место культуры населения региона в системе археологических культур Евразийской металлургической провинции эпохи палеометалла.

Рассматривая библиографический список статьи, как позитивный момент следует отметить его масштабность и разносторонность: всего список литературы включает в себя свыше 20 различных источников и исследований, что само по себе говорит о большом объёме работы, проделанной автором. Из привлекаемых автором работ отметим труды А.Х. Маргулана, К.И. Сатпаева, Н.В. Валукинского и других авторов, в центре внимания которых различные аспекты изучения доисторических памятников Центрального Казахстана. Заметим, что библиография обладает важностью как с научной, так и с просветительской точки зрения: после прочтения текста читатели могут обратиться к другим материалам по ее теме. В целом, на наш взгляд, комплексное использование различных источников и исследований способствовало решению стоящих перед автором задач.

Стиль написания статьи можно отнести к научному, вместе с тем доступному для понимания не только специалистам, но и широкой читательской аудитории, всем, кто интересуется как историей древнего мира, в целом, так и эпохой бронзового века в Центральной Азии, в частности. Аппеляция к оппонентам представлена на уровне собранной информации, полученной автором в ходе работы над темой статьи.

Структура работы отличается определённой логичностью и последовательностью, в ней можно выделить введение, основную часть, заключение. В начале автор определяет актуальность темы, показывает, что «Центральный Казахстан является весьма богатым на медное оруденение регионом», при этом самыми крупными являются следующие месторождения: Жезказган, Сарыоба, Итауз, Кипшакпай, Жаман-Айбат, Владимировское. Автор на основе изучения руд и металлургических шлаков поселений бронзового века Центрального Казахстана показывает, что «в Жезказган-Улутауском районе основным медным сырьем являлись окисленные малахит-азуритовые и богатые сульфидные руды зоны вторичного сульфидного обогащения медистых песчаников Жезказганского рудного района, также могли применяться и смешанные окисленно-сульфидные концентраты».

Главным выводом статьи является то, что сегодня «представляется особенно актуальным проведение комплексных геоархеологических исследований на поселениях в контексте изучения древних минерально-сырьевых выработок, что позволит дать не только характеристику древним медным рудникам Центрального Казахстана и определить геологическую особенность зоны залегания медных месторождений, но провести теоретическую реконструкцию древнего горно-металлургического процесса».

Представленная на рецензирование статья посвящена актуальной теме, снабжена рисунком, вызовет читательский интерес, а ее материалы могут быть использованы как в курсах лекций по истории древнего мира, так и в различных спецкурсах.

В целом, на наш взгляд, статья может быть рекомендована для публикации в журнале «Genesis: исторические исследования».