УДК 903.05 (477.6) « 634/637» *Бровендер Ю.М.*

**ПРОБЛЕМА МЕТАЛОВИРОБНИЦТВА ДОБИ РАННЬОГО МЕТАЛУ ДОНЕЦЬКОГО ГІРНИЧОРУДНОГО ЦЕНТРУ:**

**ДО ДЕЯКИХ БАЗОВИХ ПОНЯТЬ**

Новий етап у вивченні металовиробництва Донецького гірничорудного центру (раніше званого гірничо-металургійним центром), що пов'язується з початком нового тисячоліття, характеризується активністю дослідницького пошуку у взаємодії з різними галузями знань (технічними, природничими).

Проблема металовиробництва завжди була однією з найбільш активно досліджуваних тем в європейській, як, втім, і в світовій археології. Її важливість і надзвичайна актуальність обумовлені, перш за все, тим, що металеві вироби, отримані шляхом виконання найскладніших технологічних операцій, є найважливішим джерелом у вивченні історії однієї з провідних галузей давніх виробництв, що визначала загальнокультурний і соціально-економічний прогрес праісторичних спільнот [1]. Комплексний підхід до дослідження давнього металовиробництва, результативність якого очевидна, сприяли народженню нових галузей археологічного знання, таких, як археометалургія, гірнича археологія, геоархеологія (археологічна мінералогія).

Археологічні розкопки давніх гірничих виробок, масштабної техногенної ділянки зі збагачення мідної руди, а також двох поселень на Картамиському комплексі Донецького гірничорудного центру [2], проведені в першому десятилітті XXI століття біля с. Новозванівка Попаснянського (зараз Сєвєродонецького) району Луганської області, фактично започаткували новий напрям в українській археології – гірничої археології [2; 3]. Біля витоків цього напрямку в Україні стояв бахмутський археолог С. Й. Татаринов, який багато років свого життя присвятив дослідженню пам’яток давнього гірництва та металургії Донбасу [4]. Будучи новим в Україні міждисциплінарним знанням, що базуються на результатах комплексного аналізу джерел, які походять з рудної території Донбасу, гірнича археологія дозволяє отримати максимально повну інформацію для відтворення цілісної картини металовиробництва в епоху раннього металу.

Розмах польових досліджень на комплексі пам'яток Картамиського археологічного мікрорайону (КАМ), що охопили площу близько 1500 м2 дали численні свідоцтва давньої металоробної діяльності [5]. Осмислення джерел і отриманої на Картамиші інформації, як, втім, і на інших пам'ятках Донецького гірничорудного центру (ДГРЦ), стало можливим завдяки використанню різних природничо-наукових і технічних методів дослідження [6]. В результаті вдалося більш повно реалізувати інформаційний потенціал археологічних пам'яток, що представляють собою об'єкти давнього металовиробництва.

Становлення будь-якого наукового знання неможливо поза понятійного апарату - одного з найважливіших інструментів наукового пізнання. Керуючись цією методологічною установкою, ще в 60-і роки XX століття Є. М. Черних зробив спробу привести вживані археологами терміни, що стосуються проблеми металовиробництва в певну систему. Тоді ж він спробував дати визначення і найбільш часто вживаним поняттям, серед яких «металургійний центр», «осередок металургії» та іншим [7]. Зростання джерельної бази, а також розробка проблематики, пов'язаної з давнім металовиробництвом дозволили Є. М. Черних вже в 70-і роки вжити заходів, спрямованих на деяке корегування понятійного апарату [8-10]. Фактично, публікація Є. М. Черних 1967 року стала єдиним розгорнутим теоретичним дослідженням, присвяченим понятійному апарату давнього металлопроизводства. Невеликі коментарі окремим поняттям (осередок, провінція, зона), а також характеристика окремих типів гірничопрохідницьких робіт та їх слідів (шахт, штолень, розносів, провалів) дані Є. М. Черних в декількох наступних роботах [8, с. 166-168;10 с. 262-263;11, с. 25-30]. Спроби деяких дослідників взяти участь в дискусії з приводу металознавчих понять [12] не дали нічого нового, оскільки ґрунтувалися на методологічних підходах, висловлених раніше Е.М. Черних.

Певні спроби створення теоретичної бази для геоархеологіі у вигляді визначення основних понять, які використовуються при характеристиці давнього металовиробництва, були зроблені колективом дослідників під керівництвом В. В. Зайкова [13, с. 256-263]. В цілому ж, слід зауважити, що теоретичні основи гірничої археології, як, втім, і палеометалознавства, в цілому, закладені Є. М. Черних в 60-і роки минулого століття, на жаль, не розроблялися в подальшому, що певною мірою стримувало розвиток дослідницької думки по ранніх етапах металоробної діяльності східноєвропейського степу та лісостепу.

Подолання ситуації, що склалася, певною мірою намітилося лише в 90-ті роки минулого століття в зв'язку з виходом дослідників на мікрорегіональний рівень аналізу джерел. Результативність такого підходу, особливо останнім часом, наочно демонструється фахівцями східноєвропейського степу і лісостепу [14 - 21]. Прикладом тому є і дослідження пам'яток КАМ ДГРЦ епохи бронзи [2; 5].

В останні десятиліття успіхи у вивченні спеціалізованих на металовиробництві пам'яток епохи бронзи сприяли виходу на виділення виробничих зон в рамках конкретних культурно-історичних утворень. Такий підхід, як вважається, створює виняткову можливість вирішення проблеми металовиробництва ДГРЦ, що є як сировинним, так і географічним центром, в т.ч. і великомасштабного виробництва населення епохи пізньої бронзи в Дніпро-Донському регіоні.

Поняття «зона» як підрозділ металургійної провінції введено в обіг Є. М. Черних. До складу зон, за його поданням, входили металургійні і металообробні осередки, що проявляють близькість між собою за характером виробництва, а також мають між собою тісні торговельні зв'язки або будь-які інші відносини **[**10, с. 263]. У нашому розумінні «зона металовиробничої діяльності» або «металовиробнича зона» - поняття історичне. У широкому сенсі вона являє собою сформовану на певній території, в один час організовану систему металовиробничої діяльності, елементами якої можуть виступати гірнича справа, металургія, металообробка, має єдині технологічні традиції, а також певний рівень організації цієї діяльності, відповідний конкретному етапу історичного розвитку[22]*.* Зона металовиробничої діяльності (металовиробнича зона) епохи пізньої бронзи, одним зі складових якої є гірничорудний центр (ГРЦ) - сформована на певній території, в один час, високорівнева, пов'язана різними видами металоробної діяльності організована система, що має єдині технологічні традиції, а також багаторівневу організацію виробничої діяльності: а) клани, які зіставляються з поселеннями гірників-металургів (пам’ятки ДГРЦ) і металургів-ливарників (поселення типу Усове-озеро, Мосоловського) та б) окремі сім'ї або майстри, що функціонують в структурі інших, але не всіх селищ (поселення Іллічівка, Капітанове I, Капітанове II та ін. ) [22].

Одним з найбільш загальних і часто вживаних понять в оцінці давньої виробничої діяльності є поняття «металовиробництво. Це поняття ми розглядаємо у широкому та вузькому значенні. Металовиробництво у вузькому сенсі - це сукупність послідовних, тісно пов'язаних між собою технологічних операцій (виробничих циклів), кінцевим результатом яких є отримання продукту - металу [23]. Такими технологічними операціями у виробництві металу є видобуток руди (гірничодобувний цикл), збагачення (гірничо-збагачувальний цикл) і металургія (металургійний цикл). Цей ланцюг виробничих операцій в системі металовиробництва доповнюється металообробкою (металообробний цикл). Таким чином, у широкому значенні, металовиробництво, в нашому розумінні, крім видобутку мідної руди, її збагачення, а також металургії включає і обробку металу з метою отримання готових до використання виробів.

Гірничодобувний і гірничо-збагачувальний цикли виробничої діяльності об'єднуються загальним поняттям гірнича справа [24; 25] і являють собою гірничорудний етап металовиробництва.

Поділ металовиробництва на певні виробничі цикли дає можливість, ґрунтуючись на відповідній джерельній базі пам’ятки, визначити її виробничу спеціалізацію. Такий підхід раніше не застосовувався по відношенню до пам’яток, розташованих в зоні мідних рудопроявів біля копалин.

Одним з базових понять в оцінці виробничої діяльності ДГРЦ, як і будь-якого іншого виробничого центру, де гірнича справа представляє основну його складову, є поняття «рудник» або «копальня». Некоректне розуміння даного терміну, часто призводить дослідників до помилок. Так, для деяких археологів «гірнича виробка» і «рудник» - слова-синоніми. У цьому випадку кількість гірничих виробок збігається з кількістю рудників. Таке уявлення [4; 19; 26], спотворює реальні масштаби, як втім, і сам характер металовиробництва в давнину.

У світлі визначень сучасної гірничої науки під рудником (шахто-управлінням) розуміють кілька шахт і поверхневих цехів, об'єднаних єдиним адміністративно-господарським управлінням, у яких є загальне централізоване господарство по переробці і відправці корисних копалин [27, с. 13]. У зв'язку з цим, під давнім рудником (копальнею) автор розуміє сукупність функціонуючих в один час на території одного конкретного рудопрояву гірничих виробок або навіть одного масштабного за площею кар'єра з поверхневими виробничими (техногенними) ділянками зі збагачення корисних копалин, що представляють собою єдиний виробничий комплекс. Іншими словами рудник (копальня) - виробничий комплекс одночасно функціонуючих на одному рудопрояву різних підземних і наземних об'єктів з проходки, видобутку рудного тіла, а також його збагаченні [28].

Виділення на території того чи іншого рудопрояву що має сліди давніх гірничих виробок одного або декількох рудників представляє певні труднощі. Необхідні докази про одночасне функціонування всіх гірничих виробок і відповідної інфраструктури, представленої наземними виробничими (в т.ч. техногенними) ділянками, а також поселеннями давніх рудокопів, сукупно утворюючих єдиний виробничо-побутовий комплекс, функціонуючий в рамках одного масиву населення. У зв'язку з цим, стає очевидним, що кількість рудників (копалин), які визначаються деякими дослідниками в абсолютних величинах, є відносним. Умовними є і самі поняття «рудник» та «рудники» на території одного рудопрояву, які даються дослідниками до масштабне проведених робіт на площі всього археологічного мікрорайону, складовою частиною якого вони є.

У зоні мідних рудопроявів Бахмутськой улоговини гірничодобувний цикл представлений гірничими виробками, а також комплексом гірських знарядь (мотики, кайла, молоти), виготовлених з місцевої породи кварцитоподібного пісковика. Є дані, що свідчать про використання в гірничодобувних роботах на копальнях ДГРЦ [29; 30], а також на Каргалах, що на Південному Уралі [31, с. 78 рис. 2.2], металевих знарядь.

Гірничодобувний цикл в системі металовиробництва доповнюється комплексом технологічних операцій, пов'язаних із збагаченням корисних копалин (гірничо-збагачувальний цикл).

Під збагаченням руд розуміється стадія обробки руди, при якій відокремлюються цінні мінерали з використанням дроблення і подрібнення [32]. Знаряддя гірничо-збагачувального циклу представлені рудодробильними / рудотерочними комнями, плитами-платформами, а також кістяняними знаряддями, переважно з ребер тварин, які були задіяні у флотаційному способі збагачення руди.

В ланцюзі давнього металовиробництва найскладнішим у технологічному плані є металургійний цикл. В даний час існують десятки визначень поняття «металургія». Однак, на жаль, більшість з них не мають чіткості звучання, здатного відрізнити металургійний цикл від інших тісно пов'язаних з ним виробничих циклів, особливо, металообробного.

Є. М. Черних під металургією розуміє весь комплекс виробничих операцій з металом. Його початок дослідник вбачає у виплавці металу з руди, а закінчення – у виготовленні виробів із виплавленого металу. Дослідник також уточнює, що в разі виготовлення виробів тільки з привізного металу, можна говорити про «місцеву металообробку» [7].

Деякі дослідники, абсолютизуючи уточнення Є. М. Черних, під металообробкою розуміють виготовлення металевих виробів виключно з привізного металу [13].

Розпливчастість визначень створюють таку ситуацію, коли два різних поняття, які є ключовими в палеометалознавстві, дослідниками розуміються як щось єдине, а одні і ті ж джерела (наприклад, ливарні форми) в одному випадку відносяться до металургійного циклу, а в іншому до металообробного. Така ситуація не дозволяє говорити про більш вузьку спеціалізацію пам'ятки з вираженою виробничою спрямованістю, особливо коли мова йде про спеціалізовані пам'ятки типу Мосоловки, Усового озера, або про пам'ятки, розташованих в зоні мідних рудопроявів.

Відсутність чітких визначень понять в області давнього металовиробництва призводить і до таких курйозів, коли до металообробного циклу відносять технологічні операції, пов'язані з дробленням і розтиранням руди з метою її збагачення [33]. Деякі дослідники ці операції (отримання рудного концентрату) пов'язують з металургійним циклом [34]. З металургійним виробництвом дехто пов'язує кам'яні і кістяні вироби, які самі ж визнають як знаряддя, що використовуються в процесі видобутку і збагачення руди [35]. Має місце і уявлення, відповідно до якого під металообробкою розуміють весь комплекс технологічних операцій по виплавці руди, плавці металу та обробленні металу. До джерел, що вказують на місцеву металообробку, відповідно до такого уявлення, відносяться «…шлаки, краплі металу і інші предмети, які можуть вказувати на виплавку металу з руди, плавку або обробку металу - пер. Ю.Б.» [36, с. 19]. Таким чином, металургія у дослідників, що мають таке уявлення, є складовою частиною металообробки.

Вихід з ситуації, що склалася, як нам уявляється, лежить в чіткості визначень понять, в т.ч. таких як «металургія» і «металообробка», оперування якими дозволяє дослідникам чітко диференціювати свідоцтва давньої виробничої діяльності, пов'язуючи їх з конкретним циклом металовиробництва. Одним з джерел, що сприяє вирішенню цієї проблеми, є визначення, дане в новому словнику іноземних слів. Під металургією тут розуміється галузь науки, техніки і галузь промисловості, що охоплюють процеси здобуття металів з руд або інших матеріалів, а також процеси, пов'язані зі зміною хімічного складу, структури металевих сплавів [37].

Співзвучним, є визначення, дане В. В. Зайковим і його колегами. Згідно з їхніми уявленнями, металургія – технологія отримання металів з руд, а в сучасному значенні – галузь науки і техніки і галузь промисловості, що охоплюють процеси здобуття металів з руд або інших матеріалів [13, с. 259**].**

Узагальнюючи існуючі в металургії як галузі науки і техніки визначення і роблячи спробу диференціювати досить близькі, але не тотожні поняття (технологічні процеси) «металургія» і «металообробка», вважаємо за доцільне дати своє визначення. Під металургійним процесом в металургії міді ми розуміємо всі речові перетворення мідних руд, пов'язані з їх термічною обробкою (попередній окислювальний випал і, власне, металургійний переділ) аж до отримання злитка чорнової, або чистової міді, або бронзи. До джерел металургійного циклу слід відносити залишки теплотехнічних конструкцій (в т.ч. шлакований камінь), шлаковану кераміку (плавильні ємності), відходи металургійного виробництва (шлак, штейн), а також мідні злитки. Зауважимо, що в даному випадку, мідні злитки повинні супроводжуватися іншими знахідками, пов'язаними з металургією. Наявність злитків в культурному шарі пам'ятника при відсутності інших свідчень металургії (наприклад, шлаковок або шлаку і т.д.) можуть свідчити не про металургійний, а про металообробний цикл.

Завершальним етапом в ланцюзі металовиробництва (в широкому сенсі), є металообробний цикл. До металообробки ми відносимо всі наступні технологічні процеси на шляху до виготовлення конкретних металевих виробів, в т. ч. надання металу певної форми шляхом застосування ливарних форм, а також наступних етапів термофізичної обробки (загартування, відпал, проковка і т. д.), що надають виробу остаточну задану форму і міцність. Серед джерел металообробного циклу виділяються ливарні форми, ковадла, молоточки, абразиви. Дана група знарядь на пам'ятках ДГРЦ не численна і в кількісному відношенні вона значно поступається знаряддям гірничорудного циклу. Подібна ситуація характерна і для поселення Горний Каргалинського виробничого комплексу, а також комплексу Михайло-Овсянка.

Таким чином, на пам'ятниках КАМ, як і на інших пам'ятках ДГРЦ, розташованих в зоні мідних рудопроявів Бахмутської улоговини Донбасу присутні свідоцтва, що представляють всі цикли давнього металовиробництва. Найбільш численними серед них є свідоцтва гірничого та гірничо-збагачувального циклу. Так, простежені на Картамиші значні масштаби видобутої і збагаченої руди [38; 39], як втім, і на інших рудопроявах Бахмутської улоговини вже зараз дають підстави вважати функціонування пам'яток на рудної території Донбасу переважно в системі гірничорудної справи. Аналогічна спеціалізація спостерігається і на інших виробничих комплексах Східної Європи – Михайло-Овсянці і Каргалах. Особливістю ДГРЦ є значно менша представленість в його культурних нашаруваннях свідоцтв металургії та металообробки. Обмежена їх кількість на пам'ятках ДГРЦ вказують на виробництво металевих виробів, орієнтоване лише на внутрішнє споживання [40; 41].

Функціонування повного циклу давнього металовиробництва, а також масштабність давніх гірських робіт, які навіть візуально фіксується в зоні мідних рудопроявів Бахмутської улоговини [40] дає підставу стверджувати про існування на Донецькому кряжі в епоху бронзи потужного виробничого центру, орієнтованого на великомасштабне виробництво.

Поняття гірничо-металургійний центр (ГМЦ), який широко використовується дослідниками по відношенню до пам’яток в зоні мідних рудопроявів, до теперішнього часу не має чіткого визначення. Так, С. Й. Татаринов в словнику своїй кандидатській дисертації дав таке визначення цьому поняттю: «Донецький ГМЦ в епоху міді - бронзи об'єднував родовища мідних і поліметалевих руд, розробки-рудники, стоянки-майстерні гірників-металургів з мідно-плавильними печами, короткочасними і довготривалими житлами, звичайні і спеціалізовані поселення» [19, с. 5]. Е. М. Черних під поняттям ГМЦ розуміє розроблювану давнім населенням рудну територію, відокремлену від інших аналогічних територій безрудними зонами. В сукупності, великі обшири в десятки і сотні тисяч квадратних кілометрів, де рудні зони чергуються з безрудними, дослідником об'єднані поняттям гірничо-металургійна область (ГМО). Відмінності між ГМЦ і ГМО Є. М. Черних бачить лише в їх масштабності, у вигляді співвідношення понять «частина» і «ціле» [7, с. 298].

ГМЦ - одне з ключових понять у вивченні проблеми металовиробництва. Уявлення про нього c позицій комплексної оцінки цієї діяльності в рамках навколишнього його простору Дніпро-Донського регіону визначає напрямок дослідницького пошуку у вирішенні проблеми давнього металовиробництва. ГМЦ - виробниче утворення, обмежене на місцевості доступною для розробки рудної базою, яка є джерелом здійснюваної давнім населенням металовиробничої діяльності на суміжній з ним території (виробничій зоні і яке функціонує в рамках великомасштабного гірничорудного і металургійного виробництва.

Оскільки основною продукцією донецьких копалень, як власне, і каргалинських і михайло-овсянківських були не металеві вироби і навіть не злитки, як це уявлялося раніше [4; 19], а збагачена мідна руда (концентрат) - сировина для металургійного виробництва [16], то ці виробничі центри можна визначати лише як гірничорудні центри (ГРЦ).

Таким чином, у нашому розумінні Донецький ГРЦ епохи бронзи - це комплекс спеціалізованих на великомасштабному виробництві пам'яток епохи пізньої бронзи, розташованих в зоні доступних для розробки давнім населенням мідних рудопроявів Бахмутської улоговини, які орієнтовані виключно на гірничорудну справу.

**Бровендер Ю.М. Проблема металовиробництва доби раннього металу Донецького гірничорудного центру: до деяких базових понять.**

Проблема металовиробництва завжди була однією з найбільш активно досліджуваних тем в європейській, як, втім, і в світовій археології.

Комплексний підхід до дослідження давнього металовиробництва, результативність якого очевидна, сприяли народженню нових галузей археологічного знання, серед яких чільне місце займає гірнича археологія.

Становлення будь-якого наукового знання неможливо поза понятійного апарату - одного з найважливіших інструментів наукового пізнання.

Дана стаття присвячена визначенню деяких базових понять проблеми металовиробництва доби раннього металу Донецького гірничорудного центру.

**Ключові слова**: Донецький гірничорудний центр, металовиробництво, металовиробнича зона, рудник, металургія, металообробка.

**Brovender Yu.M. The problem of metal production of the early metal age of the Donetsk mining and ore center: to some basic concepts.**

The problem of metal production has always been one of the most actively researched topics in European, as well as in world archeology.

A complex approach to the study of ancient metal production, the effectiveness of which is obvious, contributed to the birth of new branches of archaeological knowledge, among which mining archeology occupies a prominent place.

The formation of any scientific knowledge is impossible without the conceptual apparatus - one of the most important tools of scientific knowledge.

This article is devoted to the definition of some basic concepts of the problem of metal production of the early metal era of the Donetsk mining-ore center.

**Keywords**: Donetsk mining-ore center, metal production, metal production zone, mine, metallurgy, metal processing.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Дергачев В.А. Металлические серпы поздней бронзы Восточной Европы / В.А. Дергачев, В.С. Бочкарев. – Кишинев, 2002. – 348 с.

2. Brovende Yu. Haiko H., Brovender O. Mining under the early metal in the context of Kartamysh ore occurrence of Ukrainian Donbas / Yu. Brovender, H. Haiko, O. Brovender // Mining of Mineral Deposits, 15(3). – Dnipro, 2021. Р. 45-53.

3. Бровендер Ю.М. Донбаський державний технічний університет у вивченні давньої виробничої діяльності племен східноєвропейського степу та лісостепу (до вузівського ювілею) / Ю.М. Бровендер, В.В. Отрощенко, А.Д. Пряхін // ПГА: Матеріали VI-го Картамиського міжнародн. польового семінару. – Алчевськ: ДонДТУ, 2007. – С. 5-10.

4. Татаринов С.И. Древние горняки-металлурги / С.И. Татаринов. – Славянск: Печатный двор, 2003. – 131 с.

5. Бровендер Ю.М. Картамиський комплекс гірничо-металургійних пам’яток бронзового віку в Центральному Донбасі / Ю.М. Бровендер, В.В. Отрощенко, А.Д. Пряхін // Археологія. – № 2. – 2010. – С. 87-101.

6. Бровендер Ю.М. Опыт комплексного изучения памятников производственной деятельности Донецкого горно-металлургического центра эпохи бронзы / Ю.М. Бровендер, Ю.П. Шубин // ДАЗ. – № 16. – Донецьк: Вид-во Донецьк. нац. ун-ту, 2012. – С. 108-113.

7. Черных Е.Н. О терминах «металлургический центр», «очаг металлургии» и других / Е.Н. Черных // СА. – № 1. – М, 1967. – С. 295-301.

8. Черных Е.Н. Древняя металлообработка на Юго-Западе СССР // Е.Н. Черных. – М.: Наука, 1976. – 302 с.

9. Черних Е.Н. Металлургические провинции и периодизация эпохи раннего метала на территории СССР / Е.Н. Черних // СА. – № 4. – 1978. – С. 53-82.

10. Черных Е.Н. Горное дело и металлургия в древнейшей Болгарии / Е.Н. Черных. – София: Изд-во Болгарской Академии наук, 1978. – 386 с.

11. Черных Е.Н. Горные выработки и их основные участки / Е.Н. Черных, Е.Ю. Лебедева // Черных Е.Н., Лебедева Е.Ю., Кузьминых С.В., Луньков В.Ю., Горожанин В.М., Горожанина Е.Н., Овчинников В.В., Пучков В.Н. Каргалы. – Том I. – М.: Языки славянской культуры, 2002. – С. 25-38.

12. Куртомашев М.В. К дискуссии о терминах и понятиях «горнометаллургическая область», «металлургический центр», «очаг металлургии» / М.В. Куртомашев // Северная Евразия в эпоху бронзы: пространство, время, культура: Материалы международн. конф. – Барнаул, 2002. – С. 174-176.

13. Зайков В.В. Основы геоархеологии / В.В. Зайков, А.М. Юминов, Е.В Зайкова, А.Д. Таиров. – Челябинск: ЮУрГУ, 2011. – 263 с.

14. Черных Е.Н. Археологические памятники эпохи бронзы на Каргалах (поселение Горный и другие) / Е.Н. Черных, С.В. Кузьминых, Е.Ю. Лебедева, С.А. Агапов, В.Ю. Луньков, Л.Б. Орловская, Т.О. Тенейшвили, Д.В. Вальков // РА. – № 1. – 1999. – № 1. – С. 77-102.

15. Черных Е.Н. Першинский некрополь: курган № 1 / Е.Н. Черных, С.В. Кузьминых, Е.Ю. Лебедева, В.Ю. Луньков // Каргалы. – Т. IV. – М: Языки славянской культуры, 2005. – С. 21-48.

16. Черных Е.Н. Каргалы: феномен, парадоксы и модель функционирования / Е.Н. Черных // Древнейшие этапы горного дела в Северной Евразии. Каргалинский комплекс: Материалы международн. полевого симпозиума. – М., 2002. – С. 85-86.

17. Черных Е.Н. Каргалы. – Том V / Е.Н. Черных. – М.: Языки славянской культуры, 2007. – 200 с.

18. Матвеева Г.И. Горно-металлургический комплекс бронзового века у с. Михайло-Овсянка на юге Самарской области (первые результаты исследования) / Г.И. Матвеева, Ю.И. Колев, А.И. Королев // Вопросы археологии Урала и Поволжья. – № 2. – Самара, 2004. – С. 69-88.

19. Татаринов С.Й. Історія гірничої справи, металургії та металообробки доби бронзи Східної України / С.Й. Татаринов // Дис. ... канд. іст. наук. – Донецьк, 2006. – 324 с.

20. Санжаров С.Н. Восточная Украина на рубеже эпох средней – поздней бронзы / С.Н. Санжаров. – Луганск, 2010. – 488 с.

21. Бровендер Ю.М. Металовиробництво Дніпро-Донського регіону в епоху раннього металу: підсумки та перспективи дослідження / Ю.М. Бровендер // Матеріали 1-го Всеукраїнського з’їзду. – Київ: ІАНАНУ, 2019. – С. 229-236.

22. Бровендер Ю.М. Донецький гірничо-металургійний центр доби бронзи / Ю.М. Бровендер // Автореф. … дис. док. іст. наук. – К., 2016. – 30 с.

23. Бровендер Ю.М. Мідні руди України як сировина для виробничої діяльності за доби палеометалу / Ю.М. Бровендер // Szlaki Miedzymorza: Baltik – Bug – Pont (od III do polowy I tys. przed chr.). – Obrzycko, 2008. – C. 27-29.

24. Лидин Д.Г. Горное дело: терминологический словарь. – 4-е изд. / Д.Г. Лидин, Л.Д. Воронина, Д.Р. Каплунов и др. – М., 1990. – 694 с.

25. Горная энциклопедия. – М., 1986.

26. Татаринов С.И. Древний металл Восточной Украины. Очерки истории горного дела, металлургии и металлообработки в эпоху бронзы / С.И. Татаринов. – Артемовск, 1993. – 153 с.

27. Килячков А.П. Технология горного производства / А.П. Килячков. – М.: Недра, 1971. – 285 с.

28. Brovender Yu. On the use of the concept «pit» in archeology /Yu. Brovender // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. - №4 [252]. – Сєвєродонецьк, 2019. – С. 12-16

29. Бровендер Ю.М. Итоги раскопок техногенного участка на Картамышском рудопроявлении / Ю.М. Бровендер // Древности 2006 – 2008. – Харьков, 2008. – С. 184-203.

30. Бровендер Ю.М. Поселение Червонэ озеро 3 Донецкого горно-металлургического центра эпохи бронзы / Ю.М. Бровендер // ДАЗ № 13/14. – Донецьк: ДонНУ, 2010. – С. 203-221.

31. Кузьминых С.В. Металл и металлические изделия / С.В. Кузьминых // Каргалы. – Т. III. – М.: Языки славянской культуры, 2004. – С. 76-100.

32. Толковый металлургический словарь. Основные термины / Под ред. проф. В.И. Куманина. – М.: Русский язык, 1989. – 446 с.

33. Коробкова Г.Ф. Поселение Михайловка – эталонный памятник древнеямной культуры (экология, жилища, орудия труда, системы жизнеобеспечения, производственная структура) / Г.Ф. Коробкова, О.Г. Шапошникова. – СПб.: Европейский Дом, 2005. – 316 с.

34. Кузнецова Э.Ф. Древняя металлургия и гончарство Центрального Казахстана / Э.Ф. Кузнецова, Т.М. Тепловодская. – Алматы, 1994. – 207 с.

35. Горащук И.В. Каменные и костяные орудия с рудника бронзового века Михайло-Овсянка на юге Самарской области / И.В. Горащук, Ю.И. Колев // Вопросы археологии Урала и Поволжья. – № 2. – Самара, 2004. – С. 89-104.

36. Гошко Т.Ю. Металообробка у населення Правобережної Лісостепової України за доби пізньої бронзи / Т.Ю. Гошко. – К.: ІА НАН України, 2011– 128с.

37. Новый словарь иностранных слов, by EdwART, 2009.

38. Бровендер Ю.М. Определение объемов горных работ и оценка добычи медных руд на древних разработках Картамышского рудопроявления в Донбассе / Ю.М. Бровендер, Г.Я. Гайко, Ю.П. Шубин // Матеріали та дослідження з археології Східної України. – Вип. 10. – Луганськ: СНУ, 2010. – С. 213-219.

39. Бровендер Ю.М. Донецький гірничо-металургійний центр і виробничі центри східноєвропейського степу доби бронзи: порівняльний аналіз виробничої діяльності / Ю.М. Бровендер // Археологія і давня історія України, 2(39). – Київ, 2021, – С. 109-118

40. Бровендер Ю.М. О характере и масштабах производственной деятельности на Картамышском горно-металлургическом комплексе эпохи бронзы / Ю.М. Бровендер // Проблемы истории и археологии Украины: Материалы VI международн. научн. конф. – Харьков, 2008. – С. 13.

41. Бровендер Ю.М. Итоги исследования комплекса горно-металлургических памятников на Картамышском рудопроявлении Донбасса / Ю.М. Бровендер // Проблемы исследования памятников археологии Восточной Украины: Материалы III-го международн. истор. - археолог. научн. конф. – Луганск, 2012. – С. 551-556.