

УДК 553.5:552.086:903.2

І.С. Нікітенко, канд. геол. наук, доц.

Державний вищий навчальний заклад
„Національний гірничий університет”,
м. Дніпропетровськ, Україна, e-mail: nikitenko_is@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТИ МІНЕРАЛОГО-ПЕТРОГРАФІЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ КОЛЕКЦІЇ КАМ'ЯНИХ АРТЕФАКТІВ З АРХЕОЛОГІЧНОГО МУЗЕЮ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМ. О. ГОНЧАРА

I.S. Nikitenko, Cand. Sci. (Geol.), Associate Professor

State Higher Educational Institution “National Mining University”,
Dnipropetrovsk, Ukraine, e-mail: nikitenko_is@mail.ru

THE RESULTS OF MINERALOGICAL AND PETROGRAPHIC RESEARCH OF THE COLLECTION OF STONE ARTIFACTS FROM THE ARCHEOLOGICAL MUSEUM OF O. HONCHAR DNIPROPETROVSK NATIONAL UNIVERSITY

У результаті мінералого-петрографічного дослідження сировини стародавніх кам'яних знарядь, знайдених у різні роки на Лівобережжі та у центральній частині Дніпропетровської області, визначено деякі особливості використання гірських порід населенням доби бронзи та раннього залізного віку на зазначеній території. Зроблено висновки щодо видобутку місцевої кам'яної сировини, а також джерел надходження привізної сировини або виробів з неї.

Ключові слова: кам'яна сировина, стародавнє гірництво, гірські породи, артефакти, епоха бронзи, доба раннього заліза, Дніпропетровська область

Постановка проблеми. Розвиток мінерально-сировинної бази України було розпочато багато тисячоліть тому з виникненням гірничої справи. Не була виключенням і територія сучасної Дніпропетровщини, де, зокрема, існували стародавні каменедобувні центри, що датуються епохою бронзи [1]. Дані про них були свого часу отримані в результаті застосування мінералого-петрографічних методів в археології. За допомогою останніх, визначається походження сировини кам'яних артефактів і робляться висновки про місця проведення стародавнього видобування та шляхи постачання кам'яної сировини або виробів з неї.

Проте, відсоток досліджених мінералого-петрографічними методами артефактів досі залишається дуже малим для відновлення повної картини використання кам'яної сировини в давнину.

Дуже цінною для археолого-петрографічного дослідження є колекція археологічного музею Дніпропетровського національного університету ім. О. Гончара. По-перше, вона представлена археологічним матеріалом різних епох, що був знайдений у різних частинах області, по-друге, більша частина колекції музею була сформована на матеріалах Дніпровського Лівобережжя області, території, менш дослідженої в археолого-петрографічному плані в порівнянні з такими районами, як Криворіжжя або Надпоріжжя.

Аналіз останніх досліджень. Увага авторів археолого-петрографічних досліджень на території Дніпропетровщини в попередні роки (В.Ф. Петрунь, І.М. Шарафутдінова та ін.) була сконцентрована, переважно, на території Українського щита, а саме на місцях видобутку ма-

гматичних та метаморфічних порід, як сировини для ливарних форм та кам'яних сокир-молотів за доби бронзи.

Виключенням є лише дослідження Н.Ф. Дудник. У ньому теж вивчалася частина колекції археологічного музею ДНУ. Територія, звідки походили артефакти, була аналогічною нашій. У роботі, як джерела надходження кам'яної сировини, визначаються прояви УЩ, Донбасу, Півночі України та Півдня Росії. Стосовно межиріччя Орелі та Самари, то порід місцевого походження в зазначеному дослідженні виявлено не було. На превеликий жаль, результати вказаного дослідження, що проводилися для зазначеного музею і були передані нам І.Ф. Ковальновою, представлені у вигляді таблиці і не містять мінералого-петрографічних описів, через що практично неможливо співставити досліджені нами зразки з дослідженими Н.Ф. Дудник.

Мета і задачі. Метою нашого дослідження було, за результатами мінералого-петрографічного аналізу, визначити особливості використання кам'яної сировини в різні історичні періоди на території, звідки походить наданий для дослідження матеріал. Для цього було виконано наступне: проведено мінералого-петрографічне дослідження кам'яних артефактів, визначено походження їх сировини, встановлено особливості використання різних видів сировини в різний час, а також зроблено висновки про існування торговельно-обмінних шляхів постачання кам'яної сировини, до яких була залучена досліджувана територія.

Виклад основного матеріалу. Для вивчення нам було надано колекцію артефактів, доступних для проведення мінералого-петрографічного дослідження (адже це передбачає виготовлення шліфів). Колекція складалася з 27 зразків, що походили з різних частин області, переважно з її Лівобережжя. Більша частина

виробів датувався добою бронзи, а саме відносилася до ямної, катакомбної та зрубної культур. П'ять артефактів належало до скіфського періоду та один виріб – до сарматського. Кам'яний інвентар був представлений характерними для свого часу знаряддями та інструментом. Це були абразивні камені (точила), ритуальні молоточки (рис. 1), відбійники, розтирач-

ки, зернотерки та куранти для них, кременеві ножеподібні пластинки та необроблене жовно, скіфські металні камені для праці, товкач, вівтарик (рис. 2), а також кам'яна заготовка і неідентифіковані вироби, що були знайдені в культурному шарі. У результаті проведення мінералого-петрографічного аналізу було визначено їх сировину (таблиця).

Таблиця

Досліджена колекція

№	Найменування	Інв. №	Культура	Порода
1	Фрагмент точильного каменя	Жемчужне-86, к. гр. 1, к. 2, п. 1	Сарматська	Пісковик плагіоклаз-кварцовий з гетитовим цементом
2	Ножеподібна пластинка	Терни-85, к. гр. 2, к. 4, п. 2	Катакомбна	Кремій халцедоновий
3	Сокира (2 фрагменти)	Підгородне-91, к. гр. 2, к. 1, п. 4	Катакомбна	Долерит олівіновий мікропорфіровий
4	Відбійник	Звонецьке-90, к. гр. 4, к. 1, п. 3	Ямна	Пісковик кварцовий з гетитовим цементом
5	Абразив	МОС-80, к. гр. 7, к. 4, п. 11	Доба бронзи (ямна-катакомбна)	Пісковик кварцовий з гетитовим цементом
6	Метальний камінь	МОС-80, к. гр. 29, к. 4, п. 4	Скіфська	Вапняк хомогенно-органогенний піщанистий
7	Метальний камінь	МОС-80, к. гр. 29, к. 4, п. 4	Скіфська	Амфіболіт змінений
8	Метальний камінь	МОС-80, к. гр. 29, к. 4, п. 4	Скіфська	Амфіболіт змінений
9	Метальний камінь	МОС-80, к. гр. 29, к. 4, п. 4	Скіфська	Амфіболіт змінений
10	Метальний камінь	МОС-80, к. гр. 29, к. 4, п. 4	Скіфська	Долерит мікропорфіровий
11	Уламок крейди	Дмухайлівка-86, к. гр. 20, к. 2, насип	Доба бронзи	Крейда
12	Фрагмент молоточка	ФОС-73, к. гр. 10, к. 3, п. 2	Катакомбна	Вапняк органогенно-хомогенний
13	Кременеве жовно	Чкалівка-91, к. гр. 4, к. 6, п. 12	Катакомбна	Кремій халцедоновий
14	Відбійник	Богуслав-90, к. гр. 1, к. 24, п. 5	Доба бронзи	Пісковик кварцовий гравелістий з опал-халцедоновим цементом
15	Ножеподібна пластинка	Чорноглазове-85, к. гр. 2, к. 3, п. 1	Ямна	Кремій халцедоновий
16	Абразив	Новомосковськ-90, к. 1, п. 1	Зрубна	Пісковик кварцовий з гетит-кварцовим цементом
17	Розтирачка	Звонецьке-90, к. гр. 4, к. 1, п. 7	Ямна	Пісковик кварцовий
18	Фрагмент зернотерки	Турова Гора-82	Доба бронзи	Граніт біотитовий
19	Фрагмент зернотерки	Богданівка-83, к. гр. 1, к. 4, насип	Зрубна	Гнейс змінений
20	Товкач	МОС-79, к. гр. 17, к. 5, п. 2	Ямна	Вапняк хомогенно-органогенний
21	Галечник	ш. Павлоградська-83, к. гр. 4, к. 4, п. 4	Доба бронзи (ямна-катакомбна)	Пісковик кварцовий кварцитоподібний
22	Фрагмент куранту	Богданівка-83, к. гр. 1, к. 4, насип	Зрубна	Гранітоїд катаклазований
23	Розтирачка	Мала Козирщина-82, к. гр. 1, к. 8, п. 4	Ямна	Пісковик кварцовий
24	Розтирачка	Богданівка-82, підйомний матеріал	Доба бронзи	Долерит змінений (діабаз)
25	Вівтарик	Заплавка-80, к. гр. 21, к. 1, насип	Катакомбна	Плагіограніт крупнозернистий (трондьєміт)
26	Заготовка виробу	Вел. Михайлівка-84, к. гр. 1, к. 3, п. 3	Катакомбна	Пісковик кварцовий з гетитовим цементом
27	Курант	Миколаївка-83, к. гр. 1, к. 3, насип	Зрубна	Граніт біотитовий

Досліджені зразки гірських порід представлені осадовими, магматичними та метаморфічними породами. До осадових порід відносяться пісковики, кремені та карбонатні породи, до магматичних – долерити та граніти, а до метаморфічних – амфіболіти, гнейс та катаклазований гранітоїд. Оскільки граніти та гранітоїди належать до проявів одних і тих самих комплексів порід, вони розглядатимуться разом.

Осадкові породи. Найбільшу групу в дослідженій колекції складають **пісковики**. Вони представлені різними відмінами. Зокрема, це пісковики із залістим цементом (зразки 1, 4, 5, 26), пісковики з гетит-кварцовим цементом (зразок 16), міцні кварцові пісковики з регенераційним кварцовим цементом або без цементу (зразки 17, 21 та 23), пісковик кварцовий з опал-халцедоновим цементом (зразок 14).

Пісковики із залістим цементом складаються з кварцу і містять різну кількість зерен польових шпатів: плагіоклазу або калієвих польових шпатів (у зразку 26).

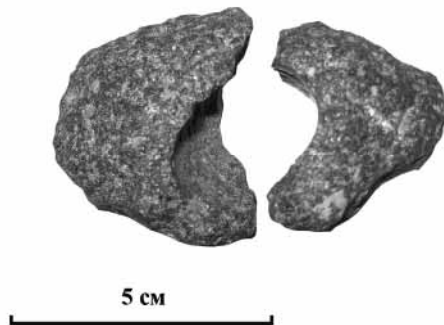


Рис. 1. Кам'яна сокира, розколота навпіл (зразок 3)

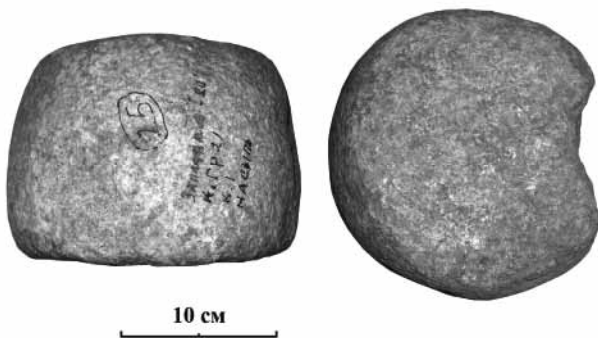


Рис. 2. Вівтарик – вид збоку та знизу (зразок 25)

Зразок 1 також містить луски мусковіту, окисненого біотиту, акцесорний апатит, а також серицит, що розвинувся по зернах плагіоклазу. Уламковий матеріал усіх зразків необкатаний та напівобкатаний. Тип цементації базальний або заповнення пор (рис. 3).

Пісковик з гетит-кварцовим цементом, напевно, виник у результаті розвитку регенераційного кварцового цементу за рахунок гетитового. Кластичний матеріал представлений зернами кварцу різного ступеня обкатаності. Порода також містить скупчення непрозорої вуглистої речовини, поодинокі зерна мікрокліну, плагіоклазу, луски мусковіту та уламки кременю. Цемент за типом ближчий до контактового, дуже тонкий.

Пісковики кварцові є відмінами, практично повністю складеними кварцом. Уламковий матеріал представлений кварцовими зернами різного ступеня обкатаності. У зразках 17 та 21 цемент відсутній – щільна упаковка. У зразку 23 цемент регенераційний, добре розвинутий. Порода містить домішку вуглистої речовини. Зразок 23 вирізняється тим, що містить обкатані зерна гравелітового розміру.

Пісковик з опал-халцедоновим цементом представлений зразком 14. За розміром зерен його можна віднести до гравелістистих пісковиків. Кластичний матеріал представлений необкатаними зернами кварцу. Цемент базальний, опал-халцедоновий.

Кремені в дослідженій колекції представлені зразками 2, 13 та 15. Зразок 2 має жовто-сірий колір, зразок 13 – світло-сірий, а зразок 15 – сірий колір, хоча зовні

виріб покрито патиною, яка надає виробу іншого забарвлення. Усі досліджені кремені відносяться до халцедонових. Лише зразок 13 містить залишки опалу у відбитках органічних рештків. Останні в зразках представлені форамініферами, радіоляріями, спікулами губок, голками морських їжаків (?). Найкраще відбитки органіки збереглися в зразках 2 та 15. Зразок 13 містить незначну домішку вуглистої речовини та гетиту.

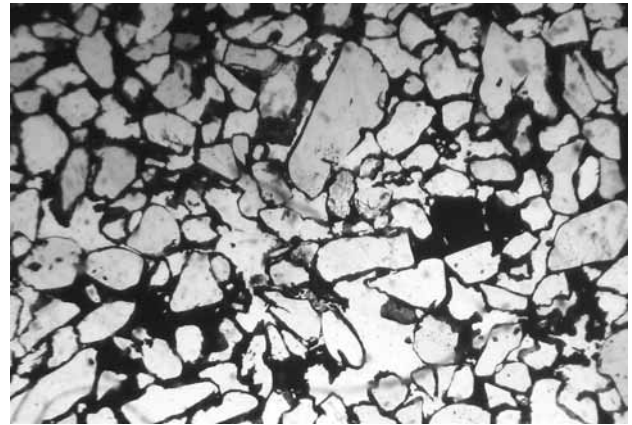


Рис. 3. Пісковик кварцовий з гетитовим цементом (зразок 4). Прозорі зерна – кварц, темне – гетитовий цемент. Світло прохідне, ніколи (-), збільш. 47^x

Карбонатні породи дослідженої колекції представлені дрібнозернистими вапняками, піщанистим вапняком, а також крейдою.

Вапняки (зразки 12 та 20) відносяться до дрібнозернистої відміни, що містить рештки морських організмів. У зразку 12 вони майже не збереглися і представлені слідами, що не ідентифікуються. У зразку 20 вони більш збережені та представлені уламками мушель брахіопод, нумулітів, спікулами губок (?) та ін. Зразок 12 також містить дисперсну домішку вуглистої речовини, а зразок 20 – гетиту.

Вапняк піщанистий (зразок 6) складений уламками черепашок морських організмів (белемніти та ін.) (55–60 об'ємн.%), кальцитом (30–35 об'ємн.%), містить теригенний матеріал у вигляді напівобкатаних та необкатаних зерен кварцу (близько 5 об'ємн.%). Кальцит деінде заміщується халцедоном.

Крейда в дослідженій колекції представлена зразком 11. Порода складена мікрозернистим кальцитом, містить рештки форамініфер та остракод (?).

Магматичні та метаморфічні породи. Дану групу порід можна розділити на гіпабісальні магматичні породи основного складу, представлені долеритами, метаморфічні амфіболіти та породи гранітоїдних комплексів, до яких відносяться інтрузивно-магматичні граніти та метаморфічні гнейси, також до цієї групи належить гранітоїд катаклазований, що переходить у катаклазит.

Долерити колекції (зразки 3, 10 та 24) між собою відрізняються. Зразки 3 та 10 представлені мікропорфіровою відміною, основна маса порід складена мікролітами плагіоклазу, мікропорфірові виділення представлені плагіоклазом та піроксенами (рис. 4). Зразок

24 більш крупнокристалічний та має звичайну офітову структуру. Усі три зразки складені плагіоклазом та піроксеном, проте у зразках 3 та 10 окрім клінопіроксену присутній ортопіроксен. У зразку 3 також міститься 3–5 об'ємн.% олівіну. Усі долерити колекції містять магнетит, у зразках 3 та 24 присутня незначна кількість біотиту та вторинного епідоту. У зразку 3 також міститься акцесорний апатит та вторинні ідингсит, хлорит і тальк, що розвинулися по олівіну. У зразку 24 присутня незначна кількість зерен польових шпатів у пегматитовому проростанні із кварцом. У порівнянні зі зразками 3 та 10, зразок 24 є більш зміненим: плагіоклаз у породі серицитизований, клінопіроксен уралітизований, біотит хлоритизований, міститься 2–3 об'ємн.% рогової обманки, що виникла за рахунок клінопіроксену.

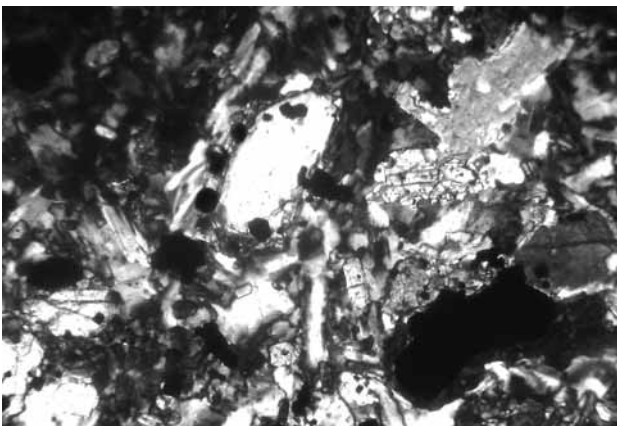


Рис. 4. Долерит олівіновий мікропорфіровий (зразок 3). Призматичні кристали з двійниками – плагіоклаз, порфірові виділення в центрі та праворуч – клінопіроксен, ліворуч унизу – ортопіроксен, праворуч угорі та внизу – біотит. Чорне – магнетит. Світло прохідне, ніколи (+), збільш. 90^x

Граніти та гранітоїди можна поділити на граніти (зразки 18, 25, 27), гнейс (зразок 19) та катаклазований гранітоїд або катаклазит епідотизований (зразок 22).

Граніти представлені аплітоподібними відмінами (зразки 18 та 27), а також крупнозернистим плагіоклазовим лейкогранітом – трондємітом (зразок 25).

Зразки 18 та 27 належать до двопольовошпатових біотитових гранітів. При цьому, у зразку 18 переважає плагіоклаз з антипертитовими включеннями, а в зразку 27 – мікроклін. Окрім біотиту обидві породи містять вторинні епідот та серицит, що розвинулись по польових шпатах. Зразок 27 також містить близько 1 об'ємн.% магнетиту та мусковіту, крім того, у ньому присутні поодинокі зерна мірмекіту. Структура обох порід алотриоморфнозерниста.

Зразок 25 складається з крупних зерен плагіоклазу та великих видовжених скупчень більш дрібних зерен кварцу. По плагіоклазу слабо розвинуті вторинні епідот, серицит, глинистий мінерал. Первинний біотит був повністю заміщений хлоритом (пеніном). Також у породі міститься незначна кількість гетиту у вигляді дрібних агрегатів і дисперсної домішки.

Гнейс у колекції представлено зразком 19. Він відноситься до плагіоклазової відміни і складається зі зміненого (серицитизованого та пелітизованого) плагіоклазу, кварцу, мусковіту та гетиту. Останній міститься в значній кількості (до 5 об'ємн.%) і представлений агрегатами та дисперсною домішкою. Структура породи гломеролепідогранобластична.

Катаклазований гранітоїд (зразок 22) складається з крупних помірно серицитизованих зерен плагіоклазу таблитчастої та неправильної форми, а також скупчень дрібніших зерен кварцу неправильної форми. Порода пронизана розгалуженими зонами, складеними подрібненими головними мінералами, поміж якими розвинуті епідот та окислений біотит.

Амфіболіти в колекції представлені зразками 7, 8 та 9. Вони походять з одного скарбу скіфських металних каменів і петрографічно дуже схожі. Породи відзначаються істотною змінністю в гіпергенних умовах, про що свідчить велика кількість глинистого мінералу. Найменш зміненим є зразок 8, найбільш зміненим – 7. Зразок 8 складається з бурої рогової обманки (30–35 об'ємн.%), мінералу ізоморфного ряду актиноліт-тремоліт (30–35 об'ємн.%) та серицитизованого плагіоклазу (20–25 об'ємн.%). У породі міститься 5–10 об'ємн.% вторинного глинистого мінералу, а також акцесорний апатит. У зразку 9 переважає амфібол групи актиноліт-тремоліт, розвинутий по бурій роговій обманці, якої у зразку менше. Плагіоклазу також менше за рахунок збільшення кількості глинистого мінералу до 25–30 об'ємн.%. У зразку 7 бурої рогової обманки не збереглося, амфібол представлений лише актиноліт-тремолітом (55–60 об'ємн.%). Плагіоклаз також не зберігся, а глинистий мінерал складає 35–40 об'ємн.%. Крім того, у зразку міститься 1–2 об'ємн.% рудного мінералу та релікти сфену.

Походження порід. Усі пісковики виробі дослідженої колекції, окрім зразків 4 та 17, походять із Лівобережжя області. Зразки 4 та 17 було знайдено біля с. Звонецьке на правому березі Дніпра у Надпоріжжі. Пісковики, що походять з Лівобережжя, у зазначеному районі дуже поширені. Пісковики із залістим цементом (зразки 1, 5, 26) зустрічаються в долині р. Самари як у первинному, так і в перевідкладеному заляганні. Пісковики з гетит-кварцовим цементом (зразок 16) та кварцові міцні пісковики (зразки 21, 23), у вигляді лінз, також зустрічаються поряд із залістими відмінами в зазначеному районі. Ще О.В.Гуров відзначав по р. Самарі в природних відслоненнях “жорнові (частково залісті) пісковики” [2]. Зразок 14, що походить з Присамар'я, – пісковик з опал-халцедоновим цементом – має значні поклади в долині р. Самари, утворюючи природні відслонення не лише вздовж ріки, а й на певній відстані від неї на пагорбах правого берега. Нами пісковики з аналогічним складом відбиралися поблизу с. Василівка Новомосковського району.

Окрім Присамар'я, у наближених районах родовища кварцових пісковиків із домішкою гетиту в цементі також існують на південному заході області. Схожі пісковики, зокрема кременисті, зустрічаються на Донбасі, а аналогічні самарським пісковики (від

залістистих до кременистих) зустрічаються в Запорізькій області та в інших місцях [3].

Приймаючи до уваги літологічні особливості та розповсюдженість даних порід на території, звідки походить археологічний матеріал, найімовірніше, пісковики колекції походять з відкладів полтавської серії неогену, що відслонюються по р. Самарі, у північній частині Запорізької області, та багатьох інших місцях, більш віддалених від місць проведення розкопок [3, 4, 5].

Таким чином, зразки 1, 5, 14, 16, 21, 23, 26, що походять з Лівобережжя області, найвірогідніше, мають місцеве походження, оскільки зазначені породи дуже поширені в долині р. Самари. Зразки 4 та 17, скоріш за все, теж належать до порід полтавської серії, а саме до залістистої та кварцової відмін. Вони могли потрапити на правий берег з Лівобережжя. Проте, точно визначити місце надходження, через поширеність даних порід, досить важко.

Кремій не утворює відслонень на території проведення розкопок, тому, найвірогідніше, має привізне походження. Зразок 2 є достатньо прозорим кременем жовтувато-сірого кольору, зразок 13 має світло-сіре забарвлення, зразок 15 – сіре. У зразках ступінь збереження органічних решток різний, проте, оскільки кремій на території України, переважно, відноситься до відкладів верхньої крейди, визначити походження за допомогою палеонтологічних ознак практично неможливо. Те, що досліджені породи майже повністю складені хапцедоном, свідчить саме про цей час їх утворення. Усі досліджені кременеві знаряддя належать до пам'яток ямної та катакомбної культур епохи бронзи. Основними районами, що постачали кременеву сировину до Придніпров'я у той час були Волинь та долина р. Сіверський Донець. За археологічними даними відомо, що з Волині постачався чорний або коричневий прозорий кремій з білими прошарками та вкрапленнями. З долини р. Сіверський Донець надходив світло-сірий, червонуватий та жовтий кремій [1]. Як ми бачимо, досліджені зразки ближче стоять до донецьких кременів, звідки, найвірогідніше, їх і було привезено.

Дрібнозернисті вапняки (зразки 12 та 20) є дуже поширеними породами на території України. Схожі дрібнозернисті вапняки зустрічаються на території Донбасу і відносяться до відкладів карбону. Найближчі до району проведення розкопок природні відслонення знаходяться по притоці р. Самари – р. Бик, по р. Лозова, а також по р. Казений Торець [6].

Дрібнодетритовий піщанистий вапняк (зразок 6), що відноситься до скіфських пам'яток та походить з межиріччя річок Орелі та Самари, на цій площі також не проявлений. Відслонення подібних порід існують на схід та південь від зазначеної території. Найближчими є прояви на території сучасного Донбасу, де відслонюються дрібнозернисті карбонатні вапняки [6]. Органогенні вапняки також поширені на південь від долини р. Самари включно до Криму, проте вони, зазвичай, більш грубоуламкові, дані породи відносяться до неогенових відкладів [4]. Оскільки у зразку наявні рештки белемнітів, які вимерли в палеогені, скоріш за все, порода відноситься до карбонатних відкла-

дів і походить з території сучасного Донбасу на схід від місця проведення розкопок.

Крейда (зразок 11) в районі проведення розкопок не відслонюється. Найближчі прояви знаходяться на північний схід від досліджуваного району в долині р. Сіверський Донець.

Зразки 3, 10 та 24 представлені долеритами. Ці породи поширені на території УЩ. Безолівинові відміни (зразки 10 та 24) зустрічаються частіше, олівинові (зразок 3) – рідше. Зокрема, на території Середньопридніпровського мегаблоку дайки олівинових долеритів існують лише по р. Базавлук та на Криворіжжі, у північно-західній частині УЩ відомий лише один значний прояв [7]. Виходячи з географічних обставин, сировина долеритових знарядь, найвірогідніше, походить з території Надпорізького Придніпров'я або Приазов'я. Стосовно зразка 3, то для олівинових долеритів Базавлука та Криворіжжя більш характерна пойкилофітова структура, ніж офітова, яку ми спостерігаємо в досліджуваному зразку, також їх піроксен представлений лише моноклінною відміною [8]. Таким чином, ми більш схильні вважати, що зазначена порода має Приазовське походження. Зразок 24 містить польовий шпат у проростанні із кварцом. Це досить рідкісне явище для долеритів. Такі породи зустрічаються на території Приазовського мегаблоку УЩ по річках Кільтичій, Берді та Берестовій, а також у деяких інших місцях. У Придніпров'ї вони зустрічаються по р. Мокра Сура та по р. Базавлук між балками Криничевата та Бакулін Брід [7]. Таким чином, зазначений зразок може мати як придніпровське, так і приазовське походження із зазначених проявів.

За мінеральним складом та петрографічними особливостями зразки 18 та 27 найбільш подібні до аплітоподібних гранітів дніпропетровського комплексу. Такі породи розповсюджені в межах Середньопридніпровського мегаблоку УЩ, найближчі до місць знахідки артефактів прояви зазначених гранітів знаходяться в Надпоріжжі [9]. Жильні плагіоклазові лейкократові граніти типу зразка 25 є дуже поширеною породою на УЩ. Найбільше вони зустрічаються в Приазов'ї та Побужжі, є прояви і в межах Середньопридніпровського мегаблоку. Таким чином, порода потрапила до місця проведення розкопок з території УЩ, скоріше, Приазов'я або Придніпров'я. Точніше місце походження зразка визначити важко. Зразки 19 та 22, що були знайдені поблизу с. Богданівка в насипу кургану, представлені, відповідно, гнейсом та катаклазитом, можуть мати одне походження. Прояви мігматитів, у складі яких зустрічаються обидві зазначені породи, також знаходяться на території УЩ. Найближчими є прояви у Надпоріжжі та Приазов'ї.

Зразки 7, 8, 9, які представлені сильно зміненими амфіболітами, відносяться до скарбу скіфських металних каменів і були знайдені в межиріччі Орелі та Самари. На зазначеній території дані породи не зустрічаються. Вони дуже поширені на території УЩ. Усі досліджені зразки в різному ступені зазнали впливу гіпергенних процесів. Дуже близький склад та характер змінності можуть свідчити про їх однакове по-

ходження. Амфіболіти з актинолітом зустрічаються по всій території УЩ, при цьому часто супроводжують відміни зі звичайною зеленою роговою обманкою [11]. Крім того, порода є достатньо зміненою, що ускладнює її дослідження. Тому, більш точно визначити походження зазначених порід досить важко.

Таким чином, значна частина досліджених зразків, найвірогідніше, походить з Лівобережжя області, а саме долини р. Самари. Це зразки 1, 5, 14, 16, 21, 23, 26, які представлені різними відмінами пісковика. Зазначені артефакти були знайдені в межириччі Самари та Орелі, тому дану сировину, відносно їх, можна визначити як місцеву. Зразки пісковика 4 та 17, що походять із долини р. Дніпро, крім Присамар'я, також можуть походити з відкладів полтавської серії на території Запорізької області або з інших проявів. Зразки 2, 6, 7, 12, 13, 15, 20, найбільш вірогідно, потрапили до місць знахідок зі сходу, а саме з території Донбасу. При цьому, зразки, представлені кременем (2, 13, 15) та крейдою (11), скоріш за все, походять із долини р. Сіверський Донець, а дрібнозернисті вапняки (6, 12 та 20) могли мати і ближче походження, оскільки такі породи відслонюються в долині р. Самари та її приток на схід від території проведення розкопок. Значна частина дослідженої колекції, найвірогідніше, походить з території Українського щита, а саме зразки 3, 7, 8, 9, 10, 18, 19, 22, 24, 25, 27. Це магматичні та метаморфічні породи. Зразки 3, 10 та 24 представлені долеритами, 7, 8, 9 – амфіболітами, решта – гранітами і гранітоїдами. Виходячи з мінералого-петрографічних особливостей та географічних обставин, більш точно можна визначити, що зразок 3, представлений олівиновим долеритом, найбільш вірогідно, походить з Приазов'я, а граніти зразків 18 та 27 – з Надпоріжжя.

Висновки. Досліджена колекція не може бути репрезентативною з точки зору вибірки матеріалів, проте з наведених результатів можна побачити деякі особливості використання кам'яної сировини на Лівобережжі області та в долині р. Дніпро (відносно зразків з сіл Звонецького та Миколаївки). Так, ми бачимо, що протягом усієї доби бронзи, а також у сарматський період, місцевим населенням використовувались пісковики полтавської серії, які, найвірогідніше, видобувалися в долині р. Самари та потрапляли до сусідніх районів. За часів ямної культури пісковики з Лівобережжя могли привозитися і в долину р. Дніпро (розтирочка та відбійник з с. Звонецьке). Серед досліджених артефактів ямної та катакомбної культур було зафіксовано кремень, що, найвірогідніше, походить з території Донбасу, звідки може походити і зразок крейди. Також у цей час використовується дрібнозернистий вапняк, що міг надходити з верхньої течії р. Самари. Серед досліджених артефактів катакомбної та зрубною культур присутні вироби з гранітоїдних порід, що свідчить про їх постачання в цей час з території Українського щита на Лівобережжя. У Надпоріжжі ці породи, будучи місцевими, також використовувались (курант для зернотерки з с. Миколаївка). Добою бронзи, а також, конкретніше, часом існування катакомбної культури датуються вироби з долеритів (діабазів). Це відображає відомий

факт організованого видобутку даних порід на території Українського щита та постачання їх до інших районів, серед яких було і Лівобережжя Дніпра.

Стосовно скіфських металних каменів, їх сировина є привізною, вірогідно, з території сучасної Донеччини, але це скоріше є свідченням рухливого способу життя. Вивітрілість амфіболітових зразків може свідчити про відбір їх прямо з поверхні без спеціального видобутку. Амфіболіти часто використовувалися скіфами в даних цілях через їх кульову окремість, тому набір порід металних каменів є характерним для даної культури.

Таким чином, отримані нами дані, переважно, збігаються з результатами дослідження Н.Ф. Дудник, де більша частина кам'яних виробів походить з території УЩ та Донбасу. Однак, нами також було виявлено низку порід місцевого походження, що дозволяє говорити про зону лівобережної границі Степу та Лісостепу як про місце, де також існував видобуток кам'яної сировини, найімовірніше, натурального типу (відбір з відслонень).

Безумовно, дослідження нових кам'яних артефактів у подальшому зможе доповнити наші уявлення про використання кам'яної сировини на зазначеній території в давнину.

Автор висловлює щирі вдячність В.І. Ганоцькому за допомогу в проведенні мінералого-петрографічних досліджень, В.М. Шалобудову за допомогу в роботі з колекцією.

Особливу подяку хочеться висловити професору І.Ф. Ковальовій за наданий для дослідження матеріал, дозвіл його публікації та цінні поради.

Список літератури / References

1. Ремесло епохи енеоліта-бронзи на Україні / [Березанская С.С., Цвек Е.В., Ключко В.И., Ляшко С.Н.] – К.: Наукова думка, 1994. – 189 с.
Handicraft of the Chalcolithic-Bronze Age in Ukraine / [Berezanskaya S.S., Tsvek Ye.V., Klochko V.I., Lyashko S.N.] – К.: Naukova dumka, 1994. – 189 p.
2. Гуров А.В. К геологии Екатеринославской и Харьковской губерний / Гуров А.В. – Х.: Университетская типография, 1882. – 446 с.
Gurov A.V. About the geology of Yekaterinoslav and Kharkov provinces / Gurov A.V. – Kh.: Universitetskaya tipografiya, 1882. – 446 p.
3. Обломочные породы Украины / [Ткачук Л.Г., Литовченко Е.И., Коваленко Д.Н. и др.] – К.: Наукова думка, 1981. – 352 с.
Fragmental debris of Ukraine / [Tkachuk L.G., Litovchenko Ye.I., Kovalenko D.N. et al.] – К.: Naukova dumka, 1981. – 352 p.
4. Стратиграфія УРСР: в 11 т. / [гол. ред. В.Г. Бондарчук]. – К.: Наукова думка, 1975. – Т.10: Неоген. – 1975. – 271 с.
Stratigraphy of UkrSSR: in 11 Vol. / [edited by V.H. Bondarchuk]. – К.: Naukova dumka, 1975. – Т.10: Neogene. – 1975. – 271 p.
5. Строительные материалы Днепронетровской области / [сост. Л.М. Видергауз, Ю.Н. Алексеев, Е.Я. Биличенко и др.] – К.: Будівельник, 1964. – 291 с.

Building materials of Dnepropetrovska oblast / [compiler L.M. Vidergauz, Yu.N. Alekseyev, Ye.Ya. Bilichenko et al.] – K.: Budivelnyk, 1964. – 291 p.

6. Домгер В. Геологические исследования в южной России в 1881–1884 гг. / Домгер В. // Труды геологического комитета. – Т.Х. – №1. – СПб: Геолком, 1902. – 378 с.

Domger V. Geological studies in Southern Russia in 1881–1884 / Domger V. // Trudy geologicheskogo komiteta. – Vol. X. – No.1. – SPb: Geolkom, 1902. – 378 p.

7. Усенко І.С. Про жильні породи Українського кристалічного масиву / Усенко І.С. // Геологічний журнал. – 1952. – Т. XII. – Вип. 4. – С. 3–21.

Usenko I.S. About string rocks of Ukrainian Crystalline Shield / Usenko I.S. // Neolohichnyi zhurnal. – 1952. – Vol. XII. – No.4. – P. 3–21.

8. Усенко І.С. Дайкові породи Криворізького району / Усенко І.С. // Геологічний журнал. – 1946. – Т. VIII. – Вип. 2. – С. 29–55.

Usenko I.S. Dyke rocks of Kryvorizkyi region / Usenko I.S. // Neolohichnyi zhurnal. – 1946. – Vol. VIII. – No.2. – P. 29–55.

9. Щербаков І.Б. Гранитоїдні формації Українського щита / Щербаков І.Б., Есипчук К.Е., Орса В.І. – К.: Наукова думка, 1984. – 192 с.

Shcherbakov I.B. Granitoid formations of the Ukrainian Shield / Shcherbakov I.B., Yesipchuk K.Ye., Orsa V.I. – K.: Naukova dumka, 1984. – 192 p.

10. Усенко І.С. Архейські матабазити та ультрабазити Українського кристалічного масиву / Усенко. І.С. – К.: Изд-во АН УССР, 1953. – 100 с.

Usenko I.S. Archaean metabasites and ultrabasites of the Ukrainian Crystalline Massif / Usenko I.S. – K.: Izd-vo AN USSR, 1953. – 100 p.

В результате минералого-петрографического исследования сырья древних каменных орудий, найденных в разные годы на Левобережье и в центральной части Днепропетровской области, определены некоторые особенности использования горных пород населением эпохи бронзы и раннего железного века на обозначенной территории. Сделаны выводы относительно добычи местного каменного сырья, а также источников поступления привозного сырья или изделий из него.

Ключевые слова: каменное сырье, древнее горное дело, горные породы, артефакты, эпоха бронзы, ранний железный век, Днепропетровская область

As a result of mineralogical and petrographic research of raw materials of ancient stone tools that have been found in different years on the Left Bank of the river Dniper and in the central part of the Dnipropetrovsk region, some features of use of rocks by the population of the Bronze Age and the Early Iron Age in this area are determined. The conclusions about the mining of local stone raw materials as well as about the sources of import of stone raw materials or stone goods are drawn.

Keywords: stone raw materials, ancient mining, rocks, artifacts, Bronze Age, Early Iron Age, Dnipropetrovsk region

Рекомендовано до публікації докт. геол. наук В.Ф. Приходченком. Дата надходження рукопису 08.02.11.

УДК 550.834:622.12

**В.А. Анциферов, канд. геол. наук,
старший научный сотрудник**

Украинский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт горной геологии, геомеханики и маркшейдерского дела, г. Донецк, Украина, e-mail: ukrmimi@ukrmimi.donetsk.ua

О ВОЗМОЖНОСТИ СЕЙСМИЧЕСКОГО ПРОГНОЗА ОБВОДНЕННЫХ ЗОН И НАСЫЩЕННЫХ ГАЗОМ УЧАСТКОВ УГЛЕПОРОДНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

**V.A. Antsiferov, Cand. Sci. (Geol.),
Senior Research Fellow**

Ukrainian Research and Design Institute of Mining Geology, Geomechanics and Surveying, Donetsk, Ukraine, e-mail: ukrmimi@ukrmimi.donetsk.ua

ON THE POSSIBILITY OF EARTHQUAKE PREDICTION IN FLOODED ZONES AND COAL-BEARING DEPOSITS SATURATED WITH GAS

Обоснована принципиальная возможность при использовании сейсмического метода прогноза состояния углепородного массива распознать, связаны ли изменения параметров сейсмических волн с изменением литологии пород, либо с наличием флюидов. При этом обязательным требованием к проведению сейсмических экспериментов является комплексная регистрация и анализ различных типов волновых пакетов. Для теоретического анализа процесса распространения сейсмических волн предложено использовать подходы, базирующиеся на теории Френкеля-Био.

Ключевые слова: сейсмические волны, углепородный массив, флюид, теория Френкеля-Био, волновые пакеты

Сейсмический метод зарекомендовал себя надежным и перспективным средством описания состояния углепородного массива. Одна из наиболее актуальных про-

гнозных задач – изучение газоносности угленосных формаций. В настоящее время работы ведутся в следующих основных направлениях [1, 2]:

– разведка перспективных газоносных структур с целью выявления участков наиболее обоснованного за-