

## ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ТА ТЕХНІЧНИХ МЕТОДІВ ПРИ ВИВЧЕННІ АРХЕОЛОГІЧНИХ ПАМ'ЯТОК: ПЕТРОГРАФІЯ

*В статті автори описують методи петрографії стосовно практичної археології. На прикладі пам'ятників археології Північно-Західного Причорномор'я розкривають значимість петрографії в дослідженні та інтерпретації давніх артефактів.*

**Ключові слова:** археологія, палеоліт, античність, аналіз, зріз, автохтонність, метод, імпорт, каміння, кераміка.

*Що для історика документи і написи, монети, медалі, й книги, то для геолога кам'яні породи земної кори.  
А. Гейкі – англійський геолог ХІХ ст.*

Археологія як наука має комплексний характер, на даному етапі її розвитку обов'язково враховуються дані природничих та технічних наук. Останні глибоко увійшли в процес як самого дослідження, так і історико-археологічних реконструкцій. В наш час при дослідженні археологічних матеріалів почали широко використовуватися прийоми та методи, запозичені із геології. До них належать і **петрографія** (< гр. πέτρος «камінь» + γράφο «пишу») та **петрологія** - (< гр. πέτρος «камінь» + λόγος вчення) - науки про гірські породи, їх мінералогічні та хімічні склади, структури та текстури, закономірності розповсюдження порід тощо. Петрографія – це наука головним чином описового характеру; петрологія – наука узагальнюючого плану. В геологічній та археологічній практиці терміни часто є синонімами. З точки зору матеріалів, що досліджуються, петрографія поділяється на петрографію мінералів природного походження й технічну петрографію, інакше, петрографію техногенних матеріалів.

Петрографічний аналіз включає два різних за своєю природою методи: мікроструктурний (мікроскопічний) та

термічний. **Мікроструктурний аналіз** базується на визначенні в **шліфах** оптично постійних, характерних лише для певної кристалічної речовини, показників. За оптичними константами визначаються мінералогічний склад, а за співвідношенням та розташуванню речовин встановлюється його мікроскопічна структура. Мікроструктурний аналіз дозволяє класифікувати мінерали та штучні матеріали за складом та мікроструктурою для виявлення покладів природних ресурсів й виробничої технології. Зразки досліджуються за допомогою мікроскопа МБС (біокулярний стереоскопічний різних модифікацій) (Рис. 1, 1) в прозорих шліфах у світлі, що проходить, та різні їх фракції – у імерсійних препаратах. Аналіз також потребує наявності спеціального пристрою - «федорівського універсального стільця», що обертається (Рис.1, 2).

**Термічний аналіз** базується на вивченні теплових ефектів, що відбуваються внаслідок фізико-хімічних перетворень речовин при зміні температури, і які супроводжуються виділенням чи поглинанням тепла. Термічний аналіз використо-

вугілля для діагностики мінерального складу різних речовин [45; 130; 55; 32; 142, С. 131-132; 123].

На даний час чи не єдиним посібником з використання петрографії та супроводжуючих її дисциплін в археології, на теренах СНД є монографія новосибірських вчених Н.О. Кулика та О.В. Постнова «Геология, петрография и минералогия в археологических исследованиях» [51]. Не дивлячись на те, що автори розуміють петрографію у вузькому розумінні терміну, - як науку, яка вивчає гірські породи, які використовувалися первісною людиною, - все ж підручник є корисним студентам та археологам класичного профілю, оскільки у ньому подається необхідний мінімум геолого-петрографічних знань, наводиться опис стандартних методик аналізу кам'яних артефактів. До цього ж типу робіт відноситься й методична розробка О.О. Курбанова [54].

Хоч окремі петрографічні дослідження у вітчизняній археології проводилися ще до революції й в довоєнні роки, честь виокремлення **археологічної петрографії** в незалежний науковий напрямок належить визначному одеському вченому-ерудиту **В.Ф. Петруню**. Він не тільки визначив місце цієї науки в системі сучасних наукових знань, підняв її до певних філософських узагальнень [81; 91; 94; 98; 100; 101], але й розробив методологічну та методичну базу, описав історію її становлення. За визначенням дослідника, «петрографія (петрологія у випадку осадових порід та руд, а також – літологія) – геолого-мінералогічного циклу – вивчає гірські породи за їх хімічним та мінеральним складом, структурно-текстуальними особливостями, умовами формування та закономірностями розповсюдження».

В.Ф. Петрунь методику досліджень поділяє на дві складові: 1) Детальне вивчення зразка всіма сучасними методами точних наук, перш за все поляризаційною мікроскопією прозорих шліфів та імерсійних препаратів, гірських порід, що використовуються у якості сировини для виготовлення знарядь праці, прикрас, будівельних матеріалів тощо; 2) археолого-петрографічне картографування шляхом цілеспрямованого обстеження регіону, за

допомогою якого фіксуються як зони розповсюдження сировини, так і відповідні їм поклади [88; 100; 101; 105; 118, С. 411].

Зараз тяжко уявити археологію України, Молдови та багатьох регіонів Росії без петрографічних визначень В.Ф. Петруня мінералів та штучних матеріалів цілої низки пам'яток. Зробимо спробу коротко охарактеризувати їх значення по епохам та періодам, роблячи наголос на пам'ятки, що знаходяться у Північно-Західному Причорномор'ї.

На протязі багатьох десятиліть вчений опрацьовував колекції всіх періодів кам'яного віку: раннього (Рокосово) та пізнього (Велика Акаджа; Анетівка II, XIII, XXII, Міра; Шлях, Ліски, Івашково VI, Михайлівка-Білолісся), палеоліту, мезоліту (Фронтове, Абузова Балка, Добрянка I) та неоліту (Гіржево) [89; 92; 95; 96; 110; 115]. Багато з цих досліджень мають конкретний вихід на історію. Так, в результаті аналізу кам'яного реманенту стоянки Михайлівка, В.Ф. Петрунь виокремив два типи кременю – прутського та дністровського походження, а по походженню кременю, виявленому у верхніх шарах стоянки Міра в Подніпров'ї, вдалося прослідкувати конкретний шлях групи людей, котрі прийшли туди з території сучасної Румунії через долини рік Прута, Дністра, Південного Бугу та Інгульця, тобто покрили відстань біля 750-770 км [127].

Значний внесок В.Ф. Петрунь вніс у вивчення мінеральної сировини культур енеоліту-бронзи. Провівши дослідження кам'яних виробів із поселень культури Гумельниця, залишки яких розташовуються в українському та молдовському Подунав'ї (Болград, Озерне, Вулканешти), він дійшов до висновку, що населення цієї культури використовувало як місцеві, так і привізні породи каменю. Місцевий матеріал репрезентується піщаниками, піщанистими вапняками тощо. Із цього матеріалу виготовлялися головним чином зернотерки та розтиральники. Більшість знарядь праці виготовлена із твердих порід – «зелених» сланців, діабазів, порфіритів тощо. Вони завозилися із Північної Добруджі. В зв'язку з нестачею такої сировини зламани знаряддя часто використовувалися для виконання вторинних функцій [89; 128, С. 41].

В останні роки життя В.Ф. Петрунь досліджував колекцію кам'яних виробів із пізньоенеолітичного поселення Картал (культура Черновода 1, вперше відкрита на українських теренах). На жаль, результати цих робіт лишилися лише в рукопису, артефакти були вивчені лише за допомогою імерсійного методу, без петрографічних шліфів. Тим не менш, і попередні висновки є вражаючими. Відштовхуючись від вогнищ локалізації мінеральної сировини, він дійшов до висновку, що з цієї точки зору ніякого східного (степового) внеску у формування цієї балканської культури не було. Зафіксовані ним групи гірських порід репрезентуються або нижньодунайською сировиною, або ж породами карпато-дунайського походження [12].

Особливо великим є доробок В.Ф. Петруня у визначення мінеральної сировини трипільської культури. Він не тільки вивчав музейні зібрання, але й часто бував на місцях розкопок в Україні та Молдові. Список пам'яток, на яких побував чи з матеріалами яких працював дослідник, вражаючий: Андріївка, Баришківці, Березівська ГЕС, Бернашівка, Бодаки, Вертеба, Володимирівка, Гамарія (Ленковці), Гребенюків Яр, Дарабани 2, Доброводи, Євминка, Жванець (Ліса Гора, Щовб), Завалівка, Івашково-Сад, Ігнатенкова Гора, Клокучка, Коломийщина I та II, Карбуна, Косенівка, Кошилівці-Обоз, Кременчук (на Бузі), Кетрошки (клад), Лука-Врублевецька, Магала, Майданецьке, Маяки, Олександрівка, Оселівка, Петрень, Печера, Поливанів Яр, Рубаний Міст, Сабатинівка 1, Слобідка-Західна, Софіївка, Тальянки, Тальне 2, Тимково, Усатово (Куяльник), Флорешть, Халеп'є, Хомине, Червоний Хутор, Чернин, Чижівка, Чугор, Цвиклівці, Шипинці – всього біля 50 [119, С. 201].

В.Ф. Петрунь власноруч відкрив декілька нових трипільських поселень, майстерень та покладів мінералів. Не вважаючи свій банк даних вичерпним, все ж він вважав, що і наявні на даний час дані дозволяють висвітлити загальний фон проблеми, дозв. перейти до цілеспрямованого експериментального вивчення сировини як окремих трипільських пам'яток. На думку вченого, трипільці володіли певним запасом

протогеологічних знань, знали якості глини та каменю [109]. Дослідник вперше склав мапу покладів кременю, який використовували трипільці. Визначена ним географія розповсюдження та походження мінералів вражає. Вона охоплює не тільки терени України, Молдови та Румунії, але сягає Балкан, Анатолії і навіть долини Нілу [146, Fig. 1].

Особливе значення має зроблене В.Ф. Петрунем визначення гірських порід з пам'яток Усатівської культури, базові пункти якої знаходяться у Дністро-Бузькому межиріччі, особливо, поблизу Одеси. Він встановив, що основним матеріалом для виготовлення крем'яних знарядь послугувала галька, що походить із корінних виходів долини Дністра. Швидкою течією річки вона переносилася в лиман, а потім під впливом морських течій – далі на схід, аж до сучасного Одеського узбережжя. Ці невеличкі сильно обкатані валуни, зовні покриті товстою кіркою окислів. Кремень непрозорий, сірого та темно-сірого, рідше чорного кольору. Крім цього, на пам'ятках усатівського типу знаходять заготовки чи готові вироби із районів, багатих на високоякісний кремень, скоріш за все, із Середнього Подністров'я. Наявність на Усатівському та Маяцькому поселеннях великої кількості відходів виробництва пояснюється невисокою якістю сировини [31, С. 56]. Камінь, що використовувався для будівництва на Усатівському поселенні та облаштування поховальних споруд, за визначенням В.Ф. Петруня, добували на місці в природних виходах ракушняка, наприклад, на плато Хаджибеївського лиману [77, С. 149].

В.Ф. Петрунь також плідно вивчав мінералогічні колекції багатьох пам'яток (поселення та кургани) епохи бронзи – початку раннього заліза, розташованих як у Північно-Західному Причорномор'ї, так і за його межами [13; 90; 97; 101; 103; 104; 106; 110; 113; 117; 120; 121]. Особливо цікавими є матеріали дослідження кам'яних знарядь праці (ливарні форми, зернотерки, розтирачі, товкачі, ковадла тощо – всього 49 зразків) із укріпленого поселення доби фінальної бронзи Дикий Сад (кінець XIII – початок IX ст. до н.е.), розташованого в історичній

частині сучасного м. Миколаїв. Дослідник з'ясував, що зняття праці з городища виготовлені головним чином з місцевих порід, але зустрічаються артефакти, поклади яких знаходяться у різних кінцях тогочасної ойкумени: в Південних Карпатах, Малій Азії та Середземномор'ї. Це може свідчити про розвинуті зносини населення краю із зовнішнім світом [21, С. 40-45; 22, С. 97-98].

Тяжко переоцінити внесок В.Ф. Петруня в петрографічне вивчення артефактів, що походять з античних пам'яток Північного Причорномор'я. Ним були досліджені зняття праці та будівельний матеріал із Березані, Ягорлицького поселення, Ольвії, Ніконія, Тіри, Мологи 2 та деяких інших поселень. Дослідник виокремив три окремі групи петроартефактів: 1) місцеві породи; привізні північнопричорноморські породи; 3) «екзотичні» породи [82; 83; 84; 85]. Особливо цікавими є його розвідки що до ефузивів егейського (острівного) походження. Останні відрізняються від місцевих південноукраїнських порід підвищеною щільністю, іншим забарвленням, структурою та текстурою. Такі породи використовувалися у будівництві, виробництва зняття праці й навіть у культовій практиці. На думку дослідника, такі породи були корабельним баластом, який знімався з плоскодонних античних кораблів або перед зимівкою, або ж при ремонті, коли корабель повністю витаскувався на суходіл. Всебічне вивчення таких артефактів допомагає конкретизувати напрямки економічних зв'язків окремих античних центрів Північного Причорномор'я в окремі історичні періоди. Адже кожний центр Еллади мав свій неповторний комплекс порід. Так, в архаїчний та класичний часи домінують породи, що підкреслюють зв'язок північнопонтійський час з Егеїдою. Особливо яскраво простежується за матеріалами Ольвії, Березані, Ніконія та Німфея. Навпаки, основна частина привізного каменя елліністичного та римського часу походить зі східної частини північноанатолійського узбережжя. Дослідник вперше у вітчизняній науці почав роботи з петрографічної характеристики привізних мармурів, що зустрічаються при

розкопках давньогрецьких міст Північного Понту. Ним була запропонована класифікаційна матриця, що не загубила свого наукового значення і в наші дні [93].

Цікаві спостереження В.Ф. Петрунь зробив, порівнявши породи каменю, що походять із міст та оточуючих їх поселень. Наприклад, матеріал зернотерок із Ніконія та оточуючих його поселень є різним. В той час, як мешканці міста зернотерки та аналогічні їм зняття праці виготовляли головним чином із привізних порід, на сільських поселеннях домінують артефакти, виготовлені із місцевих піщаників. Дослідник вважає, що у цьому явищі знаходить відображення більш натуральний характер господарства, який вело сільське населення.

В.Ф. Петрунь не обійшов увагою й скіфський матеріал. Особливо цікавим є висновок що до каміння та гальок, яке номади використовували в курільницях. Гірські породи строкаті, причому, часто навіть у сусідніх похованнях одного і того ж кургану. При перевазі місцевих порід, зустрічаються зразки, «батьківщиною» яких є Дніпровське Правобережжя, Крим та Добруджа. На думку дослідника, кочовики використовували не «собакит» (так геологи називають чужі для даної території породи), а такі, що мали ритуально-сакральне призначення [122]. Подібні характеристика має й «пращеве каміння» із Нижнього Подніпров'я [67].

Висновки В.Ф. Петруня, з відповідними посиланнями й без них, широко використовуються археологами та етнологами, що вивчають пам'ятки різних історичних епох – від кам'яного віку до пізнього середньовіччя [136; 137; 138; 140, С. 109; 73, С. 124-125; 14, С. 82; 11, С. 71-72].

Смерть такого визначного вченого як В.Ф. Петрунь, з усією очевидністю показала наскільки великою інколи буває роль окремої особи в науці. Йому по багатьом об'єктивним та суб'єктивним причинам не вдалося створити своєї школи, видати в одному збірнику численні статті та розвідки, що виявилися розкиданими по багатьом, інколи рідкісним та спеціальним виданням. Більша частина його напрацювань залишається невиданою, зберігається в архівах

Інституту археології НАН України (Київ) та в Одеському археологічному музеї.

В даний час мінералого-петрографічний напрямок, започаткований В.Ф. Петрунем, вдало продовжив доцент Дніпропетровського Національного гірничого університету І.С. Нікітенко. Хронологічний та географічний діапазони його досліджень досить широкі. Вони охоплюють час від доби бронзи – раннього заліза до Київської Русі, включають пам'ятки Нижнього та Середнього Подніпров'я й Донбасу. Особливо важливими є його висновки щодо матеріалу ливарних форм, які використовували мешканці Донбасу в епоху бронзи. Автор прийшов до висновку, що талькові породи постачалися із спеціалізованих копалень, розташованих на теренах Українського кристалічного щита – у Нижньому Подніпров'ї та в Приазов'ї [60; 61; 62; 63; 64; 65; 66; 67; 68; 69; 70; 71].

Цікавими є й останні петрографічні дослідження петербурзьких вчених Є.В. Доронічевої та М.О. Кулькова кременя із покладів та середньо-палеолітичних стоянок у Північно-Західному Кавказі. Автори роблять висновки про досить рухливий спосіб життя неандертальців [27].

Петрографічні методи досліджень використовуються при вивченні технічних силікатних продуктів, штучних матеріалів, створених людиною, таких, як кераміка, скло, «давні фаянси», металургійні шлаки тощо. Цей напрямок отримав назву «технічної петрографії», або ж **петрографією техногенезу** [4; 34].

У розділі «петрографія техногенезу» найбільш розповсюдженим є **вивчення кераміки**. За допомогою петрографії можуть вирішуватися такі важливі археологічні питання, як класифікація кераміки за її складом, визначення місця керамічного виробництва й виявлення деяких специфічних сторін гончарної технології тощо. Давня кераміка із-за специфіки її виробництва не може бути співставлена з сучасною керамікою. Тому вона виокремлюється в самостійну групу давніх штучних матеріалів, для дослідження якої використовується спеціальна методика. Археологічну кераміку досліджують методами мікроскопічного та термічного аналізів.

Мікроскопічний аналіз базується на визначенні оптичних постійних, що є характерними для визначення кристалічної речовини. За оптичними константами визначаються мінералогічний склад речовини, а за співвідношенням та розташуванню мінералів встановлюється його мікроскопічна структура. Мікроскопічний аналіз дозволяє класифікувати археологічну кераміку за мінералогічним складом та мікроструктурі для визначення центрів керамічного виробництва, а також для встановлення їх виробничої технології. Керамічний матеріал різних виробничих центрів та археологічних культур відрізняється як за мінералогічним складом тонкої глини, так і домішок [45, – С. 147; 35].

Використання цього методу для вивчення археологічної та етнографічної кераміки має досить давню історію як за рубежем (Shepard Selling, Shepard, Кузьмин), так і вітчизняній археології [9]. Значно просунулося вивчення археологічної та етнографічної кераміки усіма доступними методами, в тому числі і за допомогою петрографії, із заснуванням в роки незалежності Інституту керамології при Інституті народознавства НАН України в с. Опішня на Полтавщині. Цим центром налагоджено випуск щоквартальника УКЖ.

Петрографія широко використовується при вивченні кераміки, яку знаходять при розкопках пам'яток Північного Причорномор'я. Петрографічному аналізу піддавалася кераміка неоліту-бронзи, раннього залізного віку, черняхівського часу, епохи середньовіччя та нового часу [124].

В.Ф. Петрунь присвятив спеціальну роботу встановленню рецептур виготовлення білої та червоною «паст», яку трипільці, усатівці, катакомбники, білозерні, інші носії культур епохи неоліту - бронзи використовували для інкрустації заглибленого орнаменту на столовій та ритуальній кераміці, а також в'язучих речовин, за допомогою яких «пасти» кріпилися до основи. Було з'ясовано, що за основу використовувалися біла й кольорова каолінова глини (глей), природний гіпс, кварцити тощо + кістки, інколи, викопних тварин [114]. Цікавими є й його спостереження що до

визначення складу знежирювачів глиняної маси у давньому керамічному виробництві [99].

Цікавими є петрографічні спостереження В.Ф. Петруня стосовно матеріалу намистин із «білої пасти», що входили до складу кладу ранньоусатівського часу, знайденого в с. Кетрошки у Середньому Подністрів'ї: «Матеріал намистинок – штучного походження, дуже тонкозернистий, з непостійною оптичною характеристикою (показник переломлення змінюється від 1,570 до 1,610 навіть у сусідніх ділянках однієї й тієї намистини), що вказує на різну температуру спікання вихідної шихти, частково близькою до муллиту» [126, С. 85]. Це предтеча штучного скла та «давнього фаянсу», інакше, фритта. У IV-II тис. до н.е. вироби із такого штучного матеріалу побутували на Близькому Сході, Кавказі та в Єгипті [57, С. 705; 5, С. 98]. Відкриття В.Ф. Петруня свідчить, що вироби із «примітивного скла» знало й пізньотрипільське населення півдня нашого краю [75, С. 317-318].

З використанням петрографічних методів вивчалася кераміка сабатинівської культури [26]. Цікавими виявилися дані досліджень керамічного шлаку із сабатинівського поселення Ташлик 1 на Николаївщині, у складі якого були виявлені шматки обпаленої залізної руди, покриті розплавленими силікатами. Як вважають дослідники, в давнину залізна руда інколи додавалася до керамічної маси для її знежирення [8, С. 10]. За допомогою петрографічних досліджень вдалося з'ясувати, що для спорудження залізобудівних домниць металурги на поселенні Уч-Баш раннього кизилкобинського часу в Криму використовували штучний матеріал (вогнетривка глина, шамот, щебінь, металургійні шлаки тощо), близький за своїми властивостями до бетоніту [41, С. 75].

Цікаві матеріали були отримані при вивченні кераміки, що походить з античних міст Північного Причорномор'я. Ще до війни за допомогою комплексу технічних методів, у тому числі й петрографії, почалося дослідження амфор, знайдених під час розкопок в Ольвії, з метою виокремити із неосяжного загального матеріалу тару

місцевого виробництва [37; 52]. Подібні штудії продовжилися і в післявоєнні роки [53; 56]. Тоді ж досліджувався петрографічний та хімічний склад місцевої розписної та ліпної кераміки [30; 59], виявлені особливості різних сортів ольвійських покладів глин. Останні мають брунатно-червоний колір, маленькі домішки вапнякових порід, слюди кварцу тощо, використовувалися з архаїчного часу [56, С. 74; 49, С. 19].

В 1960-1980 рр. проводилося хіміко-технологічне дослідження боспорської кераміки. Особливо великий внесок в вивчення цих питань зробила О.Ю. Круг. Внаслідок оптичного дослідження зразків, що походить з обох берегів Боспору, та родовищ глин, дослідникам вдалося виокремити три великих центри виробництва кераміки, котрі використовували різну сировину й специфічні прийоми приготування керамічного тіста. Це міста – Пантікапей, Гермонаса та Фанагорія [43; 44; 45, С. 148; 48]. Роботи були продовжені низкою інших дослідників [40; 141]. Особливе значення мають розвідки С.Ю. Внукова. Він не тільки теоретично визначив завдання й місце петрографії в системі методів вивчення античної кераміки (особливо амфор), але практично вивчив зразки глин, місцевої й привізної кераміки багатьох античних центрів Північного Понту [15; 16; 17; 18, С. 19-100].

За допомогою петрографічних методів неодноразово вивчалася тонка парадна лощена та груба господарська кераміка черняхівської культури із пам'яток України та Молдови. З'ясувалося, що у тісті парадної кераміки, незалежно від місця розташування пам'ятки, характерним є майже повна відсутність крупних уламкових домішок. Основна маса мілко зерниста, з штучними добавками заліза та карбонатів. Технологія виготовлення такої кераміки свідчить про цілеспрямований, ретельний підбір глиняної сировини, інколи, попередньої обробки. Високий вміст вкрай малих природних домішок уламків кварцу, що складають 40-50% зразка, зближають цей керамічний матеріал із «давніми фаянсами», обумовлюють відносно невисоку пластичність тіста, що не вимагає

додаткового введення знежирювачів, робить кераміку кріпкою та дзвінкою. Все це говорить про досить високий рівень гончарного виробництва у племен черняхівської культури. Інші показники має груба кераміка з «шороховатою» поверхнею, зроблена на ножному гончарному крузі. Така кераміка є різноманітною за мінеральним складом та структурі тіста, але завжди має, в залежності від розташування, різні за своїм складом та походженням крупні уламкові домішки. Наприклад, в черняхівській кераміці Уманщини спостерігаються великі уламки калієвого польового шпату та кварциту. Ці домішки потрапили до тіста разом з первинним білим каоліном, який використовувався місцевими майстрами як вогнетривка добавка до керамічного тіста [45, С. 148-150; 10; 79].

Важливі дані за допомогою петрографічних методів вчені отримують в палеоботаніці - при вивченні під збільшуваним склом чи мікроскопом залишків культурних та диких рослин в ліпній кераміці різних археологічних культур Північного Причорномор'я, починаючи з неоліту, і закінчуючи пізнім середньовіччям. В Україні провідним фахівцем у цій галузі є Г.О. Пашкевич (Інститут археології НАНУ). Визначення видів культурних злаків та супроводжуючих їх бур'янів, співвідношення залишків культурних рослин дозволили поставити питання про особливості розвитку хліборобства, садівництва та городництва у різних давніх народів України, в тому числі і тих, що проживали у Північно-Західному Причорномор'ї [78; 144]. Прикладом вдалого використання петрографії та археоботаніки є дослідження під мікроскопом тіста культових статуеток, що походять з пам'яток усатівського типу. З'ясувалося, що їх «серцевина» виготовлена із суміші глини та вохри. За визначенням З.В. Янушевич, до неї додавалися солома хлібних злаків та зернівки проса звичайного [80, С. 103]. За допомогою петрографічних методів неодноразово вивчалася ліпна кераміка, що походить із скіфських та античних пам'яток регіону. Так, Г.О. Пашкевич встановила, що в тісті скіфських горщиків із Нижнього Подніпров'я зустрічаються відбитки пшениці-

двозернянки, різних сортів ячменю, жита, проса тощо [19, С. 160-162; 20]. Приблизно такі ж результати були отримані при вивченні цієї категорії матеріалів, що походять із Нижнього Подністров'я.

За допомогою петрографічних методів, що в багатьох випадках перетинаються з **металографічними**, в археології також вивчаються **металеві руди й шлаки**. Дослідники виокремлюють металургійні шлаки в особливу петрографічну групу штучних матеріалів. При детальному й масовому дослідженні давніх металургійних шлаків можна розкрити багато сторін металургійних процесів й часто встановити вид та якість руди. При вивченні шлаків будь-якого металургійного комплексу чи ковальського комплексу бажано зібрати представницьку колекцію шлаків у кількості не менше ніж 10-15 екземплярів. Із загальної маси шлаків зразки потрібно відбирати з різними характеристиками по збереженості, структурі, вазі. При цьому не забувати зробити загальну характеристику скупчення шлаків, кількість фрагментів, а також ваги найбільш тяжких і найбільш легких шматків [1, С. 327]. При детальному й масовому дослідженні давніх металургійних шлаків можна розкрити багато сторін металургійних процесів й часто встановити вид та якість руди [45, С. 151].

Одним із необхідних етапів має бути дослідження експериментальних зразків металургійних продуктів, отриманих в горні, що моделює давню металургійну піч. Отримані шлаки вивчаються під мікроскопом з метою встановити особливості шлакоутворення в конкретній печі, послідовність кристалізації мінеральних фаз, температурний режим та інші сторони цього процесу. Експериментальні зразки, отримані при заданих умовах, є еталонним матеріалом для подальшого вивчення шлаків, що походять із археологічних розкопок [39; 45, С. 151].

На даний час петрографо-мінералогічне дослідження зразків руди та шлаків – відходів бронзолivarного виробництва, у комплексі з іншими методами, широко використовується при вивченні археологічних культур Близького Сходу, Європи, Приуралля,

Сибіру, Далекого Сходу та інших територій [131; 132; 133; 134; 135; 24; 25; 29 та інші].

Цікаві дані отримано при петрографо-металографічному вивченні бронзових шлаків із Ольвії. Було з'ясовано, що вони мають два основні різновиди: поліметалевий (бронзовий) та мідний. Для отримання міді ремісники використовували халькопірит, халькозин, борит та азурит, тобто вторинні матеріали зони окислення. Шлаки бронзового складу мають у своєму складі мідь, свинець та цинк. В деяких випадках збереглися не переплавлені мінерали свинцю (галенит) у вигляді подовжених кристалічних утворень, олова (касерит) – мінерали ромбічної або призматичної форми, а також цинку (сфалерит). В металі у великих кількостях представлений куприт, який має овальну форму. Присутність рудних мінералів в металі, вмонтованому у шлаки, свідчить про те, що руда не повністю пройшла стадію окислення в процесі обпалу, або ж його зовсім не було. Наявність сірки свідчить про сульфідну природу мінералів, що мали в своєму складі мідь. В цілому, автори дослідження прийшли до висновку, що ольвійські металурги використовували поліметалічні джерела руд північно-анатолійського походження. Висновок підтверджено проведенням експериментальних плавок [42].

Неодноразово робилися спроби вивчити походження залізних руд, що походять з археологічних пам'яток Північного Причорномор'я. Завдяки цим роботам вдалося з'ясувати, що населення давньої України, в залежності від обставин, використовували різні тип руд. Головним джерелом заліза на українських теренах були болотні руди та бурі залізники, знаходили також застосування криворжські гематитово-магнетитові та буро-залізникові руди, конкреційно-секреційні бурі залізники, керченські руди, гематитові піски тощо [23, С. 115; 47; 139, С. 72; 88, С. 6-7; 33; 58; 73, С. 125; 74, С. 93-94; 72, С. 172-173; 19, С. 110]. Значний внесок у вивчення рудної бази й специфіки залізоробного виробництва в Скіфії, з широким залученням методів петро- та металографії, зробив відомий харківський вчений Б.О. Шрамко [139; 19, С. 110, 176].

Хоч у зарубіжному археологічному матеріалознавстві петрографічні дослідження залізної руди, шлаків та криць застосовуються широко [147; 148; 149], у вітчизняній науці подібні розвідки, на жаль, поки що проводяться досить рідко. Вперше такі роботи були проведені О.Ю. Круг та Н.В. Риндіною на матеріалах Пантікапея та Новгорода. Їх метою було визначення сировинних матеріалів та технологічних характеристик сиродутного процесу в конкретних історично-географічних умовах. Для давніх залізних шлаків характерними є включення невідновленої шихти, флюсів, палива, вогнетривкого матеріалу печі тощо [47; 3, С. 14; 8, С. 26; 76, С. 18-20, 90-91].

При розкопках центрів чорної металургії а античних міст Північного Понту криці різної ступені обробки, губки та залізні шлаки зустрічаються досить часто. Прикладом вдалого дослідження однієї із криць, що походить із розкопок одного із залізодобувних комплексів архаїчної Березані, є робота харківського вченого Л.Д. Фоміна. Автор зауважив, що агломерат пройшов тільки першу стадію обробки, проковка дуже погана. Напівфабрикат має велику кількість пор та шлакових включень, структура майже повністю феритова [129, С. 29. - Рис. 1, 3; 4]. Наведені дані та інші матеріали свідчать, що чорна металургія, вогнища якої виникли у Нижньому Побужжі в період Великої грецької колонізації, мала характер домашнього ремесла, й була спрямована на задоволення внутрішніх потреб переселенців.

Різні види петрографічних досліджень, що часто супроводжуються фотографіями мікрошліфів та макрошліфів, використовуються при вивченні археологічного скла та супроводжуючих вогнетривів. Такі спостереження мають безпосереднє відношення до технології варіння та вироблення скляних виробів. Найбільш поширеним є напівмікроскопічне вивчення зразків скла під збільшуваним склом для визначення їх гомогенності, форм, розмірів та напрямку довгих осей бульбашок тощо.

Перші петрографічні дослідження археологічного скла та залишків склоробного виробництва у вітчизняній науці вперше їх застосував засновник вітчизняної



науки про історію скла академік М.О. Безбородов. За допомогою імерсійного способу вчений вперше вивчив показники світлозаломлення характерного для давньоруської школи склярства свинцево-кремнеземного скла. Особливо важливими для історії давньокиївського склярства є його дослідження вогнетривів, знайдених під час розкопок склоробної майстерні XI ст. на території Києво-Печерської лаври. Тоді ж була вивчена петрографічна характеристика деяких покладів глини, якими могли користуватися київські склярі для виготовлення вогнетривів [6; 7, – С. 40-41, 77-80, 87].

Ю.Л. Щапова, вивчивши під збільшуваним склом розташування й напрямки бульбашок у «фінікійському» амфориску із Курджипського кургану, прийшла до висновку, що його було виготовлено шляхом «тихого» дуття без обороту заготовки у формі [142, С. 145-146].

Цікавим є досвід Р. Бріла та Г. Худа, котрі використали мікроскоп для визначення

віку скла. Вони встановили, що якщо скляний артефакт знаходиться у землі чи воді на протязі довгого часу, то на його поверхні утворюється корочка вивітрювання товщиною біля 1-2 мм. В свою чергу, вона складається із великої кількості прошарків, що відповідають однорічному розкладу. Підрахувавши прошарки, можна визначити, на протязі якого часу річ знаходилася у ґрунті чи під водою. Автори наводять приклади, коли їм таким чином вдалося з достатньою точністю ( $\pm 10$  років) визначити вік декількох речей [145]. Якщо метод виправдає себе на достатньо великій вибірці, то ми отримуємо у своє розпорядження ще один метод для об'єктивного датування артефактів.

Таким чином, за допомогою петрографічних методів, запозичених з арсеналу геологічних наук, в археології можна вирішувати багато питань як історико-технологічного, так і загально-історичного характеру.

### Список використаних джерел та літератури:

1. Авдусин Д.А. Полевая археология СССР. – М.: Высшая школа, 1980. – 330 с.
2. Актуальные проблемы изучения древнего гончарства. – Самара: Изд-во СамГПУ, 1999. – 233 с.
3. Барцева Т.Б., Вознесенская Г.А., Черных Е.Н. Металл черняховской культуры. – МИА. – 1972. - № 187.
4. Батанова А.М., Бозаджиев Л.С. Техническая петрография. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 190 с.
5. Бахтадзе Р.А. К изучению грузинских археологических стекол. - Тбилиси: Мецниереба, 1964. - 175 с. (на груз. мові).
6. Безбородов М.А. Стеклоделие в Древней Руси. - Минск: Изд-во АН БССР, 1956. - 306 с.
7. Безбородов М.А. Химия и технология древних и средневековых стекол.- Минск: Наука и техника, 1969. - 274 с.
8. Бидзиля В.И., Вознесенская Г.А., Недопако Д.П., Паньков С.В. История черной металлургии и металлообработки на территории УССР (III в. до н.э. - III в. н.э.). – К.: Наук. думка, 1983. – 111 с.
9. Бобринский А.А. Гончарство Восточной Европы. Источники и методы изучения. – М.: Наука, 1978. - 314 с.
10. Бобринский А.А. Гончарные мастерские и горны Восточной Европы (по материалам II-V вв. н.э.). – М.: Наука, 1991. – 250 с.
11. Бруяко И.В. Очерки экономической истории населения Северо-Западного Причерноморья в 7 – 3 вв. до Р.Х. – Волжск, 1999. – 210 с.
12. Бруяко И.В., Видейко М.Ю. Сапожников И.В. Виктор Федорович Петрунь и его вклад в археоминералогію // Археоминералогія і рання історія мінералогії. Доклади міжнародного семінара. – Ськтывкар: Геопрінт, 2005. – С. 17-22.

13. Ванчугов В.П., Петрунь В.Ф. Каменные изделия эпохи бронзы из Никония: к вопросу о номенклатуре каменных пестов // Никоний и античный мир Северного Причерноморья. - Одесса, 1997. - С. 22-27.
14. Вильсдорф Х. Мельницы, дробилки // Материальная культура. СЭПТ. – М., 1989. – С. 80-83.
15. Внуков С.Ю. Применение метода сравнительного петрографического анализа для определения центра производства светлоглиняных амфор // Проблемы палеоэкологии древних обществ. – М.: Наука, 1993. – С. 134-148.
16. Внуков С.Ю. Сравнительный петрографический анализ синопской амфорной тары // БС. – 1994. - № 4. – С. 68-94.
17. Внуков С.Ю. Сравнительный петрографический анализ херсонесской керамики // Гуманитарные науки в России: Соровские лауреаты: история, археология, этнография. – М., 1996. – С.
18. Внуков С.Ю. Причерноморские амфоры I в. до н.э. – II в. н.э. Ч. 2. Петрография, хронология, проблемы торговли. – СПб.: Алтея, 2006. – 160 с.
19. Гаврилюк Н.А. История экономики Степной Скифии VI – III вв. до н.э. - К.: ИА НАНУ, 1999. – 424 с.
20. Гаврилюк Н.А., Пашкевич Г.А. Земледельческий компонент в экономике степных скифов // СА. – 1991. - № 2. – С. 51-63.
21. Горбенко К.В. Матеріальна культура жителів укріпленого поселення «Дикий Сад» // Науковий вісник Миколаївського Державного університету. – Історичні науки. – Вип. 11. - Миколаїв, 2005. – С. 38-45.
22. Горбенко К.В., Гошко Т.Ю. Металеві вироби з поселення Дикий Сад // Археологія. – 2010. - № 1. – С. 97-111.
23. Граков Б.Н. Каменское городище на Днепре // МИА. - 1954. - № 36. – 342 с.
24. Григорьев С.А. Металлургическое производство на Южном Урале в эпоху средней бронзы // Древняя история Южного Зауралья. – Челябинск: Рифей, 2000. – С. 444-531.
25. Григорьев С.А. Дунаев А.Ю., Зайков В.В. Хромшпинелиды как индикатор источника медных руд для древней металлургии // Доклады РАН. – 2005. - № 2. – С. 228-232.
26. Денисова Д.О. Технологія виготовлення кераміки сабатинівської культури // ВАЖ. – 2002. - № 5 (18) (<http://archaeology.kiev.ua/journal/o50902/denisova.htm>)
27. Дороничева Е.В., Кулькова М.А. Петрографическое исследование кремня из месторождений и стоянок среднего палеолита на Северо-Западном Кавказе // Stratum plus. - 2011. - № 1. – С. 153-169.
28. Ёлшин Д.Д. Никитенко И.С. О фундаментах Десятинной церкви в Киеве (по материалам исследований строительного камня) // Записки ИИМК РАН. – 2009. – № 4. – С. 138-156.
29. Зайков В.В., Юминов А.М., Дунаев А.Ю., Зданович Г.Б., Григорьев С.А. Геолого-минералогическое исследование древних медных рудников на Южном Урале // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2005. - № 4. – С. 101-115.
30. Зайцева К.И. Местная керамика Ольвии эллинистического времени // Тр.ГЭ. – 1962. – Т. 7. – С. 56-81.
31. Збеневич В.Г. Позднетрипольские племена Северного Причерноморья. – К.: Наук. думка, 1974. – 175 с.
32. Ефремова С.В., Стафеев К.Г. Петрохимические методы исследования горных пород. – М.: Недра, 1985. – 511 с.
33. Кадеев В.И. Очерки истории экономики Херсонеса в I-IV вв. н.э. – Харьков: Изд-во ХГУ, 1970. -175 с.
34. Каздым А.А. Археогeология – перспективное направление комплексных археологических исследований // Минералогия техногенеза – 2003 / Под ред. С.С. Потапова. – Миасс: Умин Уро РАН. – 2003. – С. 179-193.
35. Каздым А.А. Методические указания по петрографическому исследованию древней керамики. – М.: МГУ, 2007. – 51 с.

36. Кимойда А.И. В.Ф. Петрунь – один из основателей археологической петрографии // ЗРМО. – 2007. – Ч. 136. – Вып. 4. – С. 46-50.
37. Книпович Т.Н. Керамика местного производства из раскопа «И» // Ольвия. – К.-Львов, 1940. – Т. I. – С. 129-168.
38. Ковальова І.Ф., Нікітенко І.С. Стрільча Скеля – ремісничий центр бронзової доби Дніпровського Надпоріжжя // Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Історія та археологія. – 2010. - № 1/1. – Т. 18. – С. 300-311.
39. Колчин Б.А., Круг О.Ю. Физическое моделирование сыродутного производства железа // Археология и естественные науки. – МИА. – 1965. - № 129. – С. 196-215.
40. Корпусова В.Н., Горлацкий В.Н., Орлова Л.А., Литовченко Е.И. Опыт выявления центров производства керамики по литолого геохимическим характеристикам гончарной массы // Методологические и методические вопросы археологии. – К.: Наук. думка, 1982. – С.
41. Кравченко Э.А. Металлургический комплекс на поселении Уч-Баш // СППК. – 2009. - № 15. – С.
42. Крапивина В.В., Маничев В.И., Крутилов В.В. О металлургическом производстве в Ольвии (цветные металлы) // Палеоэкономика раннего железного века на территории Украины. – К.: Шлях, 2004. – С. 66-87.
43. Круг О.Ю. Петрографический анализ керамики // В кн.: И.Б. Зеест. Керамическая тара Боспора. – МИА. – 1960. - № 83. – С. 128-132.
44. Круг О.Ю. Микроскопический анализ // Керамика и стекло древней Тмутаракани. – М., 1963. – С.
45. Круг О.Ю. Применение петрографии в археологии // Археология и естественные науки. – МИА. – 1965. - № 129. – С. 146-152.
46. Круг О.Ю. Определение технологических характеристик сыродутного процесса получения железа по археологическим шлакам // [www.archeologia.ru/Librari/Autor/3624c2218228](http://www.archeologia.ru/Librari/Autor/3624c2218228).
47. Круг О.Ю., Рындина Н.В. К вопросу о железной металлургии Пантикапея // МИА. – 1962. - № 103. – С. 196-215.
48. Круг О.Ю., Четвериков С.Д. Опыт применения петрографических методов к изучению керамики Боспорского царства // СА. – 1961. - № 3. – С.
49. Крижицький С.Д., Лейпунська Н.О. Принципи моделювання економічного базису причорноморської античної держави на прикладі Ольвії // Палеоэкономика раннего железного века на территории Украины. - К.: Шлях, 2004. – С. 8-31.
50. Кузьмин Я.В. Изучение древнейшей в мире керамики и начало неолита в Евразии (обзор международных симпозиумов в Великобритании и Словении, 2001 г.) // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2002. – № 4 (12). – С.154-157.
51. Кулик Н.А., Постнов А.В. Геология, петрография и минералогия в археологических исследованиях: Учебно-методическое пособие. – Новосибирск: Изд-во Новосиб.ГУ, 2009. – 102 с.
52. Кульская О.А. Химико-технологическое исследование ольвийских керамических изделий // Ольвия. – К.-Львов, 1940. – Т. I. – С. 171-185.
53. Кульська О.А. Хіміко-технологічне вивчення кераміки з Ольвії // АП УРСР. – 1958. – Т. 10. – С. 77-91.
54. Курбанов А.А. Минералогические и петрографические методики выявления источников сырья для производства каменных орудий // Археология и естественные науки Татарстана. Проблемы изучения первобытности и голоцена в Волго-Камье. – Казань: Алма-лит, 2007. – С. 196-209.
55. Кушнарев И.П., Кушнарев П.И., Мельникова К.М. Методы структурной геологии и геологического картирования. – М.: Наука, 1984. – 255 с.
56. Лейпунская Н.А. О производстве амфор в Ольвии греческой эпохи // Использование методов естественных наук в археологии. – К.: Наук. думка, 1981. – С. 69-77.

57. Лукас А. Материалы и ремесленное производство Древнего Египта. - М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1958. - 745 с.
58. Марченко И.Д. К изучению металлообработки в раннем Пантикапее // Памятники культуры. Новые открытия. – Л.: Искусство, 1979. – С. 453-457.
59. Марченко К.К. Концентрация лепной керамики в Ольвии второй половины VI-V вв. до н.э. // СА. – 1972. - № 4. – С. 59-68.
60. Нікітенко І.С. Петрографічне дослідження матеріалу кам'яної сокири з поховання бронзового віку на Криворіжжі // Геолого-мінералогічний вісник Криворізького технічного університету. – 2006. – №1. – С. 76-79.
61. Нікітенко І.С. Про використання слюдистих кварцитів Криворіжжя за доби бронзи // Наукові праці Донецького національного технічного університету. - Сер. Гірничо-геологічна. – 2006а. – Т. 1. - Вип. 111. - С. 100-104.
62. Нікітенко І.С. Петрографічне визначення матеріалу унікальної археологічної пам'ятки з Криворіжжя // Науковий вісник Національного гірничого університету. – 2007. – №1. – С. 37-39.
63. Нікітенко І.С. Кам'яна сировина Криворіжжя доби бронзи // Археологія. – 2009. – №2. – С. 75-83.
64. Нікітенко І.С. Про матеріал кам'яних знарядь Картамиського археологічного мікрорайону епохи бронзи, виготовлених із привізної сировини // НВ НГУ. – 2010. - № 9-10. – С. 5-9.
65. Нікітенко І.С. Результати дослідження кам'яних артефактів з поселення доби бронзи Тернівка-1 / І.С. Нікітенко // Проблеми теоретичної і прикладної мінералогії, геології, металогенії гірничодобувних регіонів: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Кривий Ріг, 24-26 листопада 2010 р.). – Кривий Ріг: КТУ, 2010а. – С. 11-15.
66. Нікітенко І.С. Про матеріал кам'яних знарядь Картамиського археологічного мікрорайону епохи бронзи, виготовлених із привізної сировини // Науковий вісник національного гірничого університету. – 2010. – № 9-10. – С. 5-9.
67. Нікітенко І.С. Результати мінералого-петрографічного дослідження колекції кам'яних артефактів з археологічного музею Дніпропетровського Національного університету ім. О. Гончара // НВ НГУ. – 2011. - № 4. – С. 20-26.
68. Нікітенко І.С. До питання про виділення каменедобувної гірничої провінції доби бронзи у зоні розповсюдження центральних та східних блоків Українського щита // Проблеми гірничої археології: матеріали VII-го міжнародного Картамиського польового археологічного семінару (с. Новозванівка Попаснянського р-ну Луганської області, 15-16 липня 2009 р.). Алчевськ: ДонДТУ, 2011. – С. 80-88.
69. Нікітенко І.С., Коваленко Е.Д. Про використання кам'яної сировини Середнього Придніпров'я за часів Київської Русі // Форум гірників-2010: матеріали міжнародної конференції (Дніпропетровськ, 21-23 жовтня 2010 р.). – Дніпропетровськ: НГУ, 2010. – С. 140-145.
70. Нікітенко І.С., Д.Д. Йолшин. Результати мінералого-петрографічного дослідження будівельного каміння з фундаментів Десятинної церкви у Києві // Коштовне та декоративне каміння. – 2009. – №6. – С. 22-27.
71. Нікітенко І.С., Петрушенко О.В. Про використання „конга-діабазів” Українського щита, що містять мікропегматит, у каменеобробній справі доби енеоліту-бронзи // Форум гірників-2009: матеріали міжнародної конференції (Дніпропетровськ, 30 вересня – 3 жовтня 2009 р.) / Національний гірничий університет. – Дніпропетровськ: НГУ, 2009. – С. 134-139.
72. Онайко Н.А. Архаический Торик – античный город на северо-востоке Понта. – М.: Наука, 1980. – 253 с.
73. Островерхов А.С. К вопросу о сырьевой базе античного ремесленного производства в районе Днепровского и Бугского лиманов // ВДИ.- 1979.- № 3.- С. 124-125.
74. Островерхов А.С. Развитие чёрной металлургии в античных городах Северного Причерноморья // Очерки истории естествознания и техники. - К., 1988. - Вып. 35. – 89-98.

75. Островерхов А.С. Стародавні «фаянси» як історичне явище у пам'ятках епохи бронзи – початку заліза на території Східної Європи (III – перша половина I тис. до н.е.) // СППК. – 2004. - Т. XI. – С. 317-343.
76. Паньков С.В. 1993. Чорна металургія Українського лісостепу (перша половина I тис. н.е.). - К.: Наук. думка, 1993
77. Патокова Э.Ф. Усатовское поселение и могильники. – К.: Наук. думка, 1979. – 184 с.
78. Пашкевич Г.А. Земледелие в Степи и Лесостепи Восточной Европы в неолите – бронзовом веке (палеоботанические свидетельства) // Stratum plus. – 2000. - № 2. – С. 404-418.
79. Петраускас О.В., Петраускас А.В. Кухонная гончарная посуда черняховских памятников Постгняня // ВАЖ. – 2000. - № 4 (5). – Июль-август.
80. Петренко В.Г. Усатовская локальная группа // В кн.: Э.Ф. Патокова и др. памятники трипольской культуры в Северо-Западном Причерноморье.- К.: Наук. думка, 1989. – С. 81-124.
81. Петрунь В.Ф. Полезные ископаемые дометаллического периода развития человеческого общества // Сборник научных трудов Криворожского горного института. - 1961. - Вып. XI. - С. 66-80.
82. Петрунь В.Ф. Некоторые итоги археолого-петрографического изучения камня строительных комплексов древнего города Тире // Третье годовое собрание ОАО. Программа. – Крым, 1963. – С. 9.
83. Петрунь В.Ф. О вулканических породах из эмпория борисфенитов на острове Березани // СА. - 1964. - № 3. - С. 293-297.
84. Петрунь В.Ф. До перших підсумків вивчення петрографії каменю з будівельних комплексів Ольвії // Археологія. - 1965. - Т. XIX. - С. 138-157.
85. Петрунь В.Ф. О двух интересных горных породах в зернотерках античного времени из Северного Причерноморья // КС ОГАМ за 1963. - Одесса, 1965а. - С. 124-130.
86. Петрунь В.Ф. К петрографической характеристике камня (Роксоланского городища) // МАСП. - 1966. - Вып. 5. - С. 131-141.
87. Петрунь В.Ф. О достоверности петрографо-минералогических определений в археологической практике // ЗОАО. - 1967. – Т. 2 (35). – С. 3-11.
88. Петрунь В.Ф. Петрографо-минералогическое определение материалов из Гиржевой стоянки // ЗОАО. - 1967. – Т. 2 (35). – С. 168-173.
89. Петрунь В.Ф. К петрографическому определению состава и районов добычи минерального сырья раннеземледельческих племен Юго-Запада СССР // КСИА АН СССР. – 1967. – Вып. 111. – С. 50-59.
90. Петрунь В.Ф. Петрография и некоторые проблемы материала каменных литейных форм эпохи поздней бронзы из Северо-Западного Причерноморья // Памятники эпохи бронзы юга Европейской части СССР. - К.: Наук. думка, 1967. - С. 185-194.
91. Петрунь В.Ф. Развитие знаний о камне у населения Северного Причерноморья в палеолите и неолите // Проблемы истории геологических наук. - М.: Наука, 1968. - С. 17-23.
92. Петрунь В.Ф. О материале каменных орудий крымского палеолита // КСИА АН СССР. - 1969. - Вып. 117. - С. 3-12.
93. Петрунь В.Ф. К методике развернутого описания материала мраморных вещей: из опыта изучения отдельных археологических памятников юга УССР // СА. – 1969. - № 2. - С. 256-260.
94. Петрунь В.Ф. К истории зарождения горно-геологических представлений // История геологии. - Ереван: Изд-во АН Арм.ССР, 1970. - С. 139-142.
95. Петрунь В.Ф. О геологической позиции и обработанном кремне мезолитической стоянки Белолесье // МАСП. – 1971. – Вып. 7. – С. 110-117.
96. Петрунь В.Ф. К петрографической характеристике материала каменных орудий палеолита // МИА. – 1971. - № 173. - С. 282-297.

97. Петрунь В.Ф. Железисто-кремнистые породы кор выветривания в первобытной технике степной зоны юга СССР // СА. – 1971. - № 4. - С. 127-139.
98. Петрунь В.Ф. К проблеме отражения в камне античного импорта технологических представлений прошлого: на примере Северного Причерноморья // XIII Межд. конгресс по истории науки. Материалы по истории геолого-географических знаний. - М.: Наука, 1971. - С. 29-30.
99. Петрунь В.Ф. Об одном интересном направлении изучения состава отощающих примесей в керамических изделиях прошлого // Материальная культура Азербайджана. Баку, 1973. - Т. 7. - С. 40-45.
100. Петрунь В.Ф. Опыт методологического обоснования археологической петрологии как стыкового научного направления // В.И. Вернадский и отечественная наука. ТДК. – Одесса-К., 1988. – С. 20-22.
101. Петрунь В.Ф. Петроархеология или археологическая петрография? // Современное науковедение и перестройка современной науки. Материалы симпозиума. Ч. 1. Методология, социология и прогнозирование науки. – К., 1990. – С. 77-78.
102. Петрунь В.Ф. О фракийском каменном импорте в Северном Причерноморье // Проблемы истории и археологии Нижнего Поднестровья. ТДК. - Ч. II: Археология. - Белгород-Днестровский, 1990. - С. 74-77.
103. Петрунь В.Ф. Археолого-петрографическая характеристика обработанного камня из поселения Вороновка II // В кн.: В.П. Ванчугов, А.Г. Загинайло, В.Г. Кушнир, В.Г. Петренко. Вороновка II. Поселение позднего бронзового века в Северо-Западном Причерноморье. - К.: Наук. думка, 1991. - С. 70-76.
104. Петрунь В.Ф. О некоторых металлургических проблемах и материале каменных литейных форм из Нижнего Подунавья и примыкающих территорий //ДП КСООА. - Одесса, 1993. - С. 132-135.
105. Петрунь В.Ф. Проблемы хронологии в свете возможностей археологической петрографии // Проблемы хронологии культур энеолита – бронзового века Украины и Юга Восточной Европы. ТДК. – Днепропетровск, 1994. – С. 42-44.
106. Петрунь В.Ф. К проблеме каменного сырья доскифских памятников Николаевской области // Історія. Етнографія. Культура. Нові дослідження. Мат-ли II-ї обл. краєзнав. конф. - Т. 1. Археологія і етнографія. - Миколаїв, 1997. - С. 9-11.
107. Петрунь В.Ф. Краткое заключение о результатах камерального и полевого исследования камня археологических комплексов срубного времени Безыменное I и II // АА. – 1997. - № 6. - С. 161-162.
108. Петрунь В.Ф. Малиновецька, гринчуківська та незвиська кремниста сировина в енеолітичній техніці Придністров'я // Трипільське поселення Кошилівці-Обоз: до 120-річчя відкриття. Матеріали конференції. - Заліщики, 1998. - С. 38-41.
109. Петрунь В.Ф. Ещё об орудийном камне поселения Березовская ГЭС // ДП Причерноморье. IV чтения памяти П.О. Карышковского. - Одесса, 1998. - С. 115-119.
110. Петрунь В.Ф. До характеристики археолого-петрографічних матеріалів стоянок Ліски та Івашків VI // Археологічна збірка Обласної інспекції охорони пам'яток. - Херсон, 1999. - № 1. - С. 36-44.
111. Петрунь В.Ф. Краткое заключение о кремне 8-го слоя стоянки Шлях // Нехорошев П.Е. Технологический метод изучения первичного расщепления камня среднего палеолита. - СПб.: Европейский дом, 1999. - С. 100-101.
112. Петрунь В.Ф. Гипс, ангидрид или алебастр в скифо-сарматских и синхронных комплексах Северного Причерноморья // ПССАСП: к 100-летию Б.Н. Гракова. ММК. - Запорожье, 1999. - С. 201-203.
113. Петрунь В.Ф. Результаты петрографических анализов материалов Мамай-Горы // Андрух С.И., Тошев Г.Н. Могильник Мамай-Гора. - Кн. 1. - Запорожье, 1999. - С. 220-221.

114. Петрунь В.Ф. О белых инкрустационных пастах керамики трипольских и некоторых других памятников территории Украины и сопредельных стран // *Stratum plus*. - 2000. - № 2. - С. 474-482.
115. Петрунь В.Ф. Заключение о результатах геологической рекогносцировки окрестностей раскопа 1991 г. позднепалеолитической стоянки Большая Аккаржа и визуального изучения последнего // В кн.: И.В. Сапожников. Большая Аккаржа: хозяйство и культура позднего палеолита Степной Украины. - К.: Шлях, 2003. - С. 271-279.
116. Петрунь В.Ф. О мелкоформатном, преимущественно некремнистом камне из промывок культурного слоя поселения Анетовка 2 на реке Бакшала // *АЗ*. – 2003. - Вып. 3. - С. 59-67.
117. Петрунь В.Ф. К итогам археолого-петрографических изысканий на поселении сабастиновской культуры Виноградный Сад и на памятниках палеолита в прилегающем регионе // *АА*. – 2003. - № 13. - С. 299-307.
118. Петрунь В.Ф. Петрографія // *Енциклопедія трипільської цивілізації*. - К., 2004. - Т. 2. - С. 411.
119. Петрунь В.Ф. Використання мінеральної сировини населенням трипільської культури // *Енциклопедія трипільської цивілізації*. - К., 2004. – Т. 1. – Кн. 1. - С. 199-216.
120. Петрунь В.Ф. О составе и происхождении минерального сырья из курганов Буго-Днестровского междуречья (Катаржино – Ревово – Новогригорьевка – Дубиново) // В кн.: Иванова С., Петренко В., Ветчинникова Н. Курганы древних скотоводов междуречья Южного Буга и Днестра. – Одесса, 2005. – С. 200-204.
121. Петрунь В.Ф., Сапожникова Г.В., Черниенко Ю.А. Предметы из камня эпохи поздней бронзы поселения Струмок III // *История и археология Нижнего Подунавья. Чтения памяти проф. А.И.Доватура*. - Рени, 1997. - С. 27-28.
122. Петрунь В.Ф. О камне из скифских погребений с курильницами в Нижнем Поднестровье и Подунавье. // *КС ОАО*. - Одесса, 2008. – С. 147-152.
123. Платонов М.В., Тугарова М.А. Петрография обломочных и карбонатных пород. Учебно-методическое пособие. – СПб.: Издание СПбГУ, 2003. – 72 с.
124. Рижанов С.М., Бурдо Н.Б., Відейко М.Ю., Магомедов Б.В. Давня кераміка України: Ч. 1. Археологічні джерела та реконструкції. – К.: ІА НАНУ, 2002. – 220 с.
125. Сапожников И.В. Памяти В.Ф. Петруня // *СППК*. – 2005. – Т. XII. – С. 239-252/
126. Сергеев Ю.П. Позднетрипольский клад женских украшений из с. Кетрошика // *Тр. Гос. Исторического музея Молодовы*. – Кишинев: Картя Молдовеняска. - 1969. - С. 84-87.
127. Степанчук В.М. та інші. Багатошарова стоянка Міра на Середньому Дніпрі: основні результати розкопок 2000 року // *Кам'яна доба України*. – К., 2004. - Вип. 5. - С. 62-98.
128. Субботин Л.В. Памятники культуры Юго-Запада Украины. – К.: Наук. думка, 1983. – 150 с.
129. Фомін Л.Д. Техніка обробки заліза в Ольвії і Тірі // *Археологія*. – 1974. – Вип. 13. – С. 25-31.
130. Хуан У.Т. Петрография. – М.: Наука, 1965. – 575 с.
131. Черных Е.Н. История древнейшей металлургии Восточной Европы. - М.: Наука, 1966.- 250 с.
132. Черных Е.Н. Древнейшая металлургия Урала и Поволжья. - М.: Наука, 1970. - 175 с.
133. Черных Е.Н. Металл - человек - время. - М.: Наука, 1972. - 105 с.
134. Черных Е.Н. Древняя металлообработка на Юго-Западе СССР. - М.: Наука, 1976. – 302 с.
135. Черных Е.Н. Горное дело и металлургия в древнейшей Болгарии. – София: БАН, 1978. – 547 с.
136. Черняков И.Т. Техника изготовления литейных форм и металлических изделий в Северном Причерноморье // *Памятники эпохи бронзы Юга Европейской части СССР*. – К.: Наук. думка, 1967. – С. 179-184.
137. Черняков И.Т. Экспериментальные работы по производству литейных форм и литья бронзовых изделий // *Новейшие открытия советских археологов. ТДК*. – К.: Наук. думка, 1975. – Ч. 3. – С. 26-29.
138. Черняков И.Т. Северо-Западное Причерноморье во второй половине II тыс. до н.э. – К.: Наук. думка, 1985. – 171 с.

139. Шрамко Б.А. Новые данные о добыче железа в Скифии // КСИА АН СССР. – 1962. - Вып. 91. – С. 70-76.
140. Щеглов А.Н. Северо-Западный Крым в античную эпоху. – Л.: Наука, 1978. -152 с.
141. Щеглов А.Н., Селиванова Н.Б. Оптико-петрографическое исследование причерноморских клейменных амфор IV-III вв. до н.э. // Греческие амфоры. – Саратов: СГУ, 1992. – С. 146-152.
142. Щапова Ю.Л. Естественнонаучные методы в археологии. – М.: МГУ, 1988. - 152 с.
143. Щапова Ю.Л. Введение в вещеведение: естественнонаучный подход к изучению древних вещей. Учебное пособие. - М.: МГУ, 2000. – 143с.
144. Янушевич З.А. Культурные растения Северного Причерноморья. Палеоботанические исследования. – Кишинев: Штиинца, 1991. – 91 с.
145. Brill R.H. and Hood H. A new method for dating ancient glass // Natura. – 1961. – Vol. 189. - № 4758. – P. 12-14.
146. Petrun V.F. Petrographical-Lithological Characteristics of Stone Materials from Late-Tripolye Cemeteries of Sofievka Type // Baltic-Pontik studies. Cemeteries of the Sofievka type: 2950 – 2750 B.C. – 1995. – Vol. 3. - P. 190-199.
147. Pleiner R. Stare evropske kovarstvi. – Praha, 1962.
148. Pleiner R. Iron Working in Ancient Greece. – Praha, 1969.
149. Tylecote R.F. Metallurgy in archaeology. – London, 1962.

*O.OSRTOVERHOV, O.SMYRNOV*

### **USING OF NATURAL AND TECHNICAL METHODS FOR STUDY OF ARCHAEOLOGICAL MONUMENTS: PETROGRAPHY**

*In the article the authors describe the methods of petrography in relation to the practical archaeology. On the example of the monuments of archaeology of the North-Western Black Sea region reveal the importance of petrography in the study and interpretation of ancient artifacts.*

**Keywords:** *archaeology, Paleolithic age, antiquity, analysis, cut, autochthony, method, import, stone, ceramics.*

*A.C. ОСТРОВЕРХОВ, А.И. СМЕРНОВ*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ: ПЕТРОГРАФИЯ**

*В статье авторы описывают методы петрографии применительно к практической археологии. На примере памятников археологии Северо-Западного Причерноморья раскрывают значимость петрографии в исследовании и интерпретации древних артефактов.*

**Ключевые слова:** *археология, палеолит, античность, анализ, срез, автохтонность, метод, импорт, камень, керамика.*