

В. С. Ветров

ДОСВІД РОЗВІДОК АРХЕОЛОГІЧНИХ МІСЦЕЗНАХОДЖЕНЬ МЕТОДОМ БУРІННЯ (за матеріалами палеоліту)

Розглянуто сучасні методи дослідження археологічних пам'яток із використанням різноманітних технологій буріння. Запропонована експериментально розроблена технологія буріння і дослідження кернів як основний елемент археологічної розвідки. Розробку методики здійснено на основі розвідок місцезнаходжень палеоліту.

Ключові слова: археологічна розвідка, буріння, палеоліт.

Вступ. Прогресивне використання методів природничих наук в археологічних дослідженнях є реалією сьогодення. Метод буріння як технологічна складова може бути застосований як неінвазивна для культурного шару операція безпосередньо на місці археологічного дослідження. Також бурові роботи можуть бути використані з метою відбору зразків ґрунту для потреб геології, геофізики, геохімії, палеоботаніки. Буріння забезпечує відбір одиничних ґрунтових проб або повних ґрунтових колонок для опису археологічного об'єкта за допомогою методів природничих наук.

Сучасний досвід археологічних робіт із використанням буріння має декілька практичних напрямів. Найпоширенішим є використання бурових робіт для загального геоморфологічного опису ділянки археологічного місцезнаходження. Переважно цим займаються геологи, які мають досвід робіт на археологічних об'єктах і знаються на специфіці таких досліджень. Наприклад, компанія *Wessex Archeology* (Велика Британія). Інший напрямом бурових робіт на виявлених археологічних об'єктах є неінвазивне дослідження різноманітних ґрунтових насипів і потужних культурних шарів. Прикладом можуть бути дослідження у Великій Британії курганних насипів

методом бурінням в гільзу за проектом «Drilling to the Core of the Mound: a minimally intrusive archaeological technique». Також автор має багаторічний досвід таких досліджень на городищах та фортецях, а саме дослідження культурних шарів потужністю 3—7 м у Меджибізькому замку і в середньовічному Меджибожі (Ветров, Ветрова 2022; Ветров, Погорілець 2022).

Переваги буріння для археологічних досліджень зрозумілі — фактична неінвазивність досліджень потужних насипів, можливість багатопрофільного дослідження, коли один і той самий керн може дати матеріал для визначення мікрморфології ґрунту, його щільності, вологості, споро-пилкових зразків, органіки для радіовуглецевого датування. Якщо відпрацьовується одночасно десять або більше свердловин глибиною 5—15 м, то можна говорити про фінансову рентабельність таких робіт порівняно з шурфуванням на таку саму глибину. До недоліків цього методу можна віднести порівняно високу вартість бурових робіт, обумовлену необхідністю використання фактично промислового (або спеціалізованого) обладнання та роботи фахових бурових майстрів.

Окрім багатопрофільних досліджень на виявлених археологічних об'єктах є напрями пошукових бурових робіт, які сприяють виявленню нових археологічних місцезнаходжень. У глобальному плануванні пошуку місцезнаходжень кам'яної доби це може бути регіональне буріння на геоморфологію, дослідження вже наявних кернів із визначенням специфіки ґрунтів і наявності в кернах артефактів. Такі роботи українські археологи здійснюють у контексті пошуку затоплених пам'яток кам'яної доби в зоні шельфу Чорного моря. (Kadurin, Yanko-Hombach, Smyntyna 2020). В іншому варіанті це може

бути комплексне буріння по площах, метою якого є уточнення геоморфологічного складу ділянки археологічних розвідок, а також цілеспрямоване буріння на артефакти. Прикладом таких робіт може бути польський проект «Exploitation and processing of chocolate flint during Paleolithic and Mesolithic in the North-Western part of its deposits based on non-invasive archeological and geophysical research and test-trenches». У його завдання входить одночасно уточнення геології для пошуку ділянок стародавнього видобутку крем'яної сировини і буріння безпосередньо в знайдених зонах палеолітично-мезолітичної доби кременю для фіксації артефактів.

Цілеспрямоване буріння з метою датування і отримання детальної інформації про тафономію культурних шарів виконано міжнародною групою дослідників на печерному палеолітичному місцезнаходженні Саймонс (Південна Африканська Республіка; Colarossi et al. 2022). Вони серед іншого мали на меті порівняти за повнотою та якістю дані, отримані неінвазивним бурінням, із даними з контрольного розкопу. В публікації ці дослідники навели дуже гарний фактичний матеріал щодо специфіки буріння сухих ґрунтів і використання різних

типів гільзових вкладок залежно від типу керна, який необхідно отримати.

Таким чином буріння переважно використовують як неінвазивний метод дослідження на вже виявлених археологічних об'єктах. Значно рідше буріння застосовують у пошукових археологічних роботах. Перевага методу — фінансова ефективність (порівняно з розкопками або шурфовкою на значній глибині). Недоліки методу — складна матеріально-технічна база, необхідність залучення фахових буровиків.

Матеріали і методи. Протягом останніх десяти років у складі Української нижньопалеолітичної експедиції Інституту археології НАН України і в особистих польових дослідженнях я виконав апробацію різних методів буріння задля оптимізації процесу пошукових робіт. Усі вказані польові роботи здійснено з метою виявлення палеолітичних об'єктів. Однак описані далі методи пошуку можна застосовувати для широкого діапазону типів пам'яток археології.

Перший етап робіт 2012—2014 рр. відбувся в Луганській обл., в середній течії річкової системи Сіверського Дінця. 2012 р. під час розвідок на палеоліт із кварцитовою сировиною в районі с. Піонерське (Станично-Луганський р-н, Лу-



Рис. 1. Розвідувальне буріння на палеолітичному місцезнаходженні Герасимівка 1, 2013 р. (Станично-Луганський р-н, Луганська обл.): 1, 4 — буріння проводить П. Левчук. 3 — буріння проводить В. Ветров; 2 — готова свердловина



Рис. 2. Розвідувальне буріння на палеолітичному місцезнаходженні Наплавна Дача, 2014 р. (Станично-Луганський р-н, Луганська обл.). 1 — обладнання для фото та відео зйомки в свердловині; 2 — відеокамера у свердловині



Рис. 3. Меджибізький нижньопалеолітичний мікро-регіон (Хмельницький р-н та обл.), розвідки на палеоліт, 2016 р., шурф 2, геолог С. Кармазиненко досліджує нижню частину шурфу забивним стаканом

ганська обл.) апробовано буріння на вододілах Сіверського Дінця. В умовах важких суглинків буріння виконували ручним буром із набором штанг на 8 м, металевим стаканом і коронкою, що мала подвійний зубчастий ряд. Буріння тривало з постійним навантаженням 40 кг баласту на штангу бура. Швидкість буріння складала приблизно 1 м за годину, що було безумовно швидше за шурфування, однак займало багато часу. Роботи організовано з метою уточнення складу палеоґрунтів на вододілах (Ветров, Кармазиненко, Маничев 2013).

2013 року організовано розвідки на палеоліт із кварцитовою сировиною в районі с. Герасімовка (Станично-Луганський р-н, Луганська обл.). Буріння виконано на задернованих площах і ораних ділянках, піскуватих ґрунтах та легких суглинках на глибину 1—1,3 м ручним шнековим буром. Мета — отримати ґрунтові проби суглинків із під шару оранки або дерну для створення загального опису залягання палеоґрунтів,

а також отримати артефакти безпосередньо зі стратифікованого горизонту. Швидкість буріння складала приблизно 1 м за 15—20 хв., тобто істотно швидше за шурфування. Швидкість буріння дала змогу упродовж одного польового дня закласти багато свердловин (рис. 1).

2014 року на ділянці палеолітичного місцезнаходження з кварцитовою сировиною Наплавна Дача (Станично-Луганський район, Луганська обл.) здійснено спробу буріння алювіальних покладів у гільзу із відео- та фотофіксацією структури ґрунту всередині свердловини (рис. 2). Результати фільмування виявились малоінформативними, а такі роботи надалі не проводились.

Другий етап робіт почався 2015 р. Він пов'язаний із дослідженням місцезнаходжень нижнього палеоліту поблизу смт Меджибіж Хмельницького р-ну та області. Для системних розвідок були закуплені ручні шнекові бури з однією штангою довжиною 1,3 м. Також був виготовлений бур із двома насадками (стакан і шнек) і штангами загальною довжиною 6 м. 2019 року ще один бур нам передала бурова бригада (керівник Олексій Язвинський). Довжина штанги 1,7 м, наконечник — стакан. Крім цього для експериментів використано забивні 1—2-секційні бури з труб діаметром 70 та 110 мм. Частиною цього обладнання з часом модернізовано. Всі бурові розвідувальні роботи на палеоліт у Меджибізькому регіоні виконано у легких піскуватих суглинках. 2016 року за допомогою бури із забивним стаканом досліджено нижню частину розвідувального стратиграфічного шурфу (рис. 3; Ветров, Степанчук 2016, с. 50, рис. 31).

З 2020 р. почалась системна закладка свердловин по правому берегу Південного Бугу з метою виявлення стратиграфічних горизонтів, що можуть містити артефакти нижнього палеоліту (рис. 4). Також тривав польовий опис кернів і уточнення картографічних матеріалів четвертинних покладів. Ці роботи виконано за Програмою міждисциплінарних досліджень ниж-

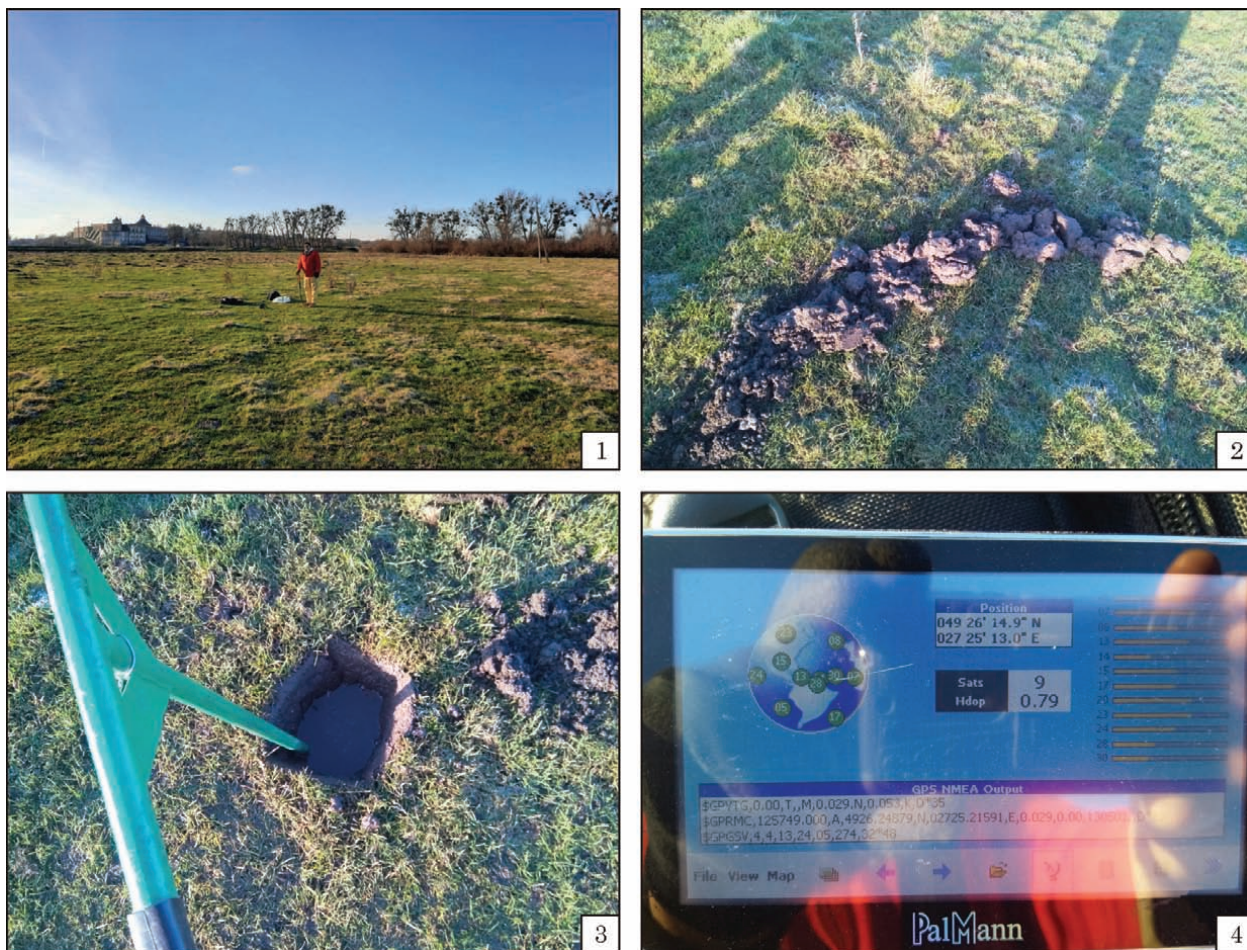


Рис. 4. Буріння розвідувальних свердловин по правому берегу Південного Бугу, 2020 р. (Хмельницький р-н та обл.): 1 — В. Ветров на пункті буріння; 2 — kern верху свердловини; 3 — підвищення дебету води у свердловині; 4 — GPS-фіксація координат свердловини

ньопалеолітичних пам'яток Східної Європи. Частина їх відбувалась під час Третього робочого польового міжгалузевого семінару «Геологічні аспекти пам'яток археології Хмельниччини» в листопаді 2020 р. За програмою семінару, після комплексного огляду кар'єру на ділянці нижньопалеолітичного місцезнаходження Головчинці 2 (Ветров, Науменко 2023) комплексно геoarхеологічно обстежено частину долини Південного Бугу, що розташована на захід від місцезнаходження Головчинці-2 до фортифікаційного укріплення XVI ст. Ракочі (рис. 5). На цих площах оглянуто реліктові підвищення з метою виявлення артефактів нижнього палеоліту і відповідної кам'яної сировини, а також уточнено загальну геоморфологію ділянок. За результатами обстеження сформульовано припущення про потенційну можливість заселення підвищених частин досліджених ділянок долини Південного Бугу в ранньому палеоліті. Буріння на глибину 1,2 м виконано ручним шнековим буром діаметром 100 мм. Три керни показали наявність ґрунтів завадівсько-лубенського часу (рис. 5: 4; Ветров та ін. 2021).

2022 року у пошукових бурових роботах на палеоліт брав участь кандидат геологічних

наук Євген Поляченко, старший науковий співробітник Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України. У цей час він працював над розробкою і тестуванням ґрунтового пробовідбірника і, оскільки в нас були схожі завдання, ми разом модернізували наявне бурове обладнання. Далі ми здійснили тестове буріння на ділянці ґрунтів завадівсько-лубенського часу на правому березі Південного Бугу (рис. 6) і промивку кернів на наявність палеолітичних артефактів (рис. 6: 3). В ході робіт було вирішено тестовий просів кернів виконувати безпосередньо під час буріння (рис. 6: 4). Експеримент був вдалим. Контрольна промивка просіяного ґрунту показала 100 % видалення твердої фракції під час просіювання. Крім того, сама операція просіювання займала майже втричі менше часу ніж промивка кернів. Далі був розроблений універсальний алгоритм розвідувального буріння з урахуванням наявного обладнання і місцевих типів ґрунтів.

Для тестування нової методики розвідувального буріння були залучені сторонні особи — наукові співробітники ДКЗ «Межибіж», які не мали жодного досвіду розвідувальних або бурових робіт. Процес буріння відбувався за таким



Рис. 5. Учасники польового міжгалузевого семінару «Геологічні аспекти пам'яток археології Хмельниччини» на ділянках розвідувального буріння

алгоритмом. Керівник робіт давав приблизний напрям закладки свердловин. Двоє учасників експерименту ставили свердловини і одночасно просіювали керни. І. Костенко бурив ручним буром і викладав керни. Т. Ветрова фотографувала керни й одразу просіювала їх, вибираючи тверду фракцію. Потім співробітники робили панорамну фотофіксацію свердловини з порядковим номером, закривали верх свердловини цеглиною з маркером, знімали GPS-координати. Після цього група зі всім обладнанням переходила на інше місце. Час закладки однієї свердловини глибиною 1—1,2 м та обробки кернів становив 20—30 хв. За результатами робіт у задернованих ґрунтах завадівсько-лубенського часу були знайдені артефакти ніжньопалеолітичного вигляду (рис. 7).

Результати досліджень та їх обговорення. Підсумовуючи результати десяти років експериментів з розвідувального буріння, виконаного з метою пошуку палеолітичних пам'яток, можна відмітити такі позитивні риси. Сформований практичний досвід буріння ручним буром із насадками шнек і стакан. Можна зазначити, що на легких ґрунтах різниці в експлуатації цих насадок фактично немає. Безумовно, якщо для ґрунтознавчого аналізу

потрібен неушкоджений керн, то треба використовувати стакан. Однак є деякі особливості використання цих насадок для пошуку артефактів. Відстань між вітками спіралі шнека становить 3—4 см. Через це артефакт, або камінь такого чи більшого розміру буде виштовхнутий шнеком у бік свердловини і вірогідно не попаде в керн. У разі використання стакана розмір артефактів, які можна ним витягнути, визначені діаметром стакана (в нашому випадку це 7—10 см). Це ті обмеження бурового обладнання, які необхідно враховувати під час розвідувального буріння з метою знаходження артефактів.

Безумовний плюс розробленої в нашому дослідженні методики полягає в тому, що до виконання бурових робіт можуть бути залучені особи не тільки без досвіду бурових робіт, а навіть взагалі без досвіду археологічних розвідок. Алгоритм користування ручним буром настільки простий, а техніка просіювання кернів однозначна і безпомилкова, що це дає можливість залучати до робіт широкий загал студентів і волонтерів будь-якого віку, статі й кваліфікації. Такий тип розвідувального буріння принципово відрізняється від розвідки з шурфуванням. Кожен археолог, який планував розвідки з



Рис. 6. Буріння розвідувальних свердловин модифікованим обладнанням: 1 — ручний бур з електроприводом; 2 — відбір кернів на промивку; 3 — промивка кернів на базі; 4 — Є. Поляченко на просіві кернів біля свердловини

шурфуванням для пошуку пам'яток кам'яної доби (чи інших археологічних об'єктів), знає, що доручати закласти шурф можна тільки співробітнику з серйозним польовим досвідом. У іншому випадку втрата археологічного матеріалу під час некваліфікованого шурфування неминуча. Обмежена кількість кваліфікованих кадрів часто лімітує обсяги шурфування в наукових розвідках чи в розвідках на ділянках новобудов. З використанням розроблених нами методів розвідувального буріння ці проблеми повністю знімаються.

Ще однією перевагою запропонованої методики розвідувального буріння є обладнання, яке ми використовували. Це є найпростіші шнекові бури, наявні у масовому продажі. На таку саму за довжиною штангу можна поставити стакан з обрізка труби або з гільзи від артилерійського снаряда. Якщо потрібне розвідувальне буріння на глибину понад 1,5 м, то можна зробити розбірні штанги з квадратної труби на фіксаторах (на цей час ми користуємося саме такими). Також штанги можна зробити з круглих труб, що будуть з'єднуватися конусною різьбою. Можна придбати готові польові геологічні бури зі штангами на 4—12 м. Однак наш досвідом



Рис. 7. План розташування свердловин розвідувального буріння на палеоліт: трикутниками позначені свердловини з наявними палеолітичними артефактами у кернах

засвідчує, що дешевше і простіше зробити обладнання для власних потреб самотужки.

У комплекті з буровим обладнанням ми використовували лопату *Fiskars* для закладки верхів'я свердловини, стандартний лоток для

просіювання ґрунту з отворами сітки 5×5 мм, та додатковою сіткою з отворами 2×2 мм. Для натурної фіксації свердловини і кернів використано фотоапарат і диктофон. Координати свердловини фіксували приладом *GPS*. Тобто для упровадження методики розвідувального буріння жодного додаткового обладнання (окрім буру) археологу не потрібно. Загальна вага обладнання, що переносять на собі два робітники, які працюють разом, складає 20—30 кг. Таким чином кожна пара буровиків є автономною і не потребує допомоги або транспортних засобів. Зазначене нами бурове обладнання має перспективи подальшої модернізації. Наприклад, на цей час ми експериментуємо з використанням ручних бурів із електричним (рис. 6: 1) або бензиновим приводом. Утілення таких новацій дасть можливість скоротити закладку свердловини глибиною 1 м до декількох хвилин.

Висновки. За результатами багаторічних експериментальних робіт із розвідувального буріння і набутого нами досвіду ми пропонуємо застосовувати нашу методику на легких суглинисто-піскуватих ґрунтах. Розвідувальне буріння на важких або каменистих ґрунтах потребує спеціальних навичок і складного обладнання. Оптимальна глибина розвідувального буріння становить 1—2 м, її можна досягнути за допомогою найпростішого бурового обладнання. Важливо, що глибина більшості розвідувальних шурфів у ході масових наукових розвідок або досліджень на ділянках майбутніх новобудов — ті самі 1—2 м.

З урахуванням особливостей ґрунтів і використаного обладнання ми рекомендуємо застосування методики розвідувального буріння насамперед для пошуку місцезнаходжень часів каменю-бронзи. Найсприятливішими для таких робіт є задерновані ділянки річкових терас, пойми та торф'яники, дюни або задерновані піскові масиви, лісові ділянки. Також можна рекомендувати розвідувальне буріння на сільськогосподарських угіддях, де точкове буріння не буде фактично завдавати шкоди посівним площам (рис. 1: 1), тобто питання компенсації наслідків археологічних розвідок не поставатиме. Проста технологія розвідувальних робіт дає можливість залучати некваліфікований персонал. Також можна рекомендувати виконання розвідувального буріння під час археологічної практики студентів перших курсів ЗВО.

Подяки. Автор щиро вдячний директору ДІКЗ «Межибіж» Олегу Погорільцу, який весь час сприяв становленню матеріально-технічної бази експедиції, зокрема поліпшенню бурового обладнання; співробітникам Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України Євгену Поляченку та Владиславу Джаошвілі — за досвід організації та виконання розвідувальних бурових робіт у Хмельницькій області; Олексію Язвинському — за досвід ручного буріння

на складних об'єктах Меджибізької фортеці; науковим співробітникам ДІКЗ «Межибіж» Тетяні Ветровій та Івану Костенку — за участь у розвідувальних бурових роботах на палеоліт за програмою експериментальної розробки алгоритму буріння і обробки кернів.

ЛІТЕРАТУРА

Ветров, В. С., Кармазиненко, С. П., Маничев, В. И. 2013. Предварительное комплексное геоархеологическое исследование Луганского палеолитического микрорегиона. В: Бердников, И. М., Липшина, Е. А. (ред.). *Евразия в кайнозое. Стратиграфия, палеоэкология, культуры. Материалы 2-й Всероссийской научной конференции: Фундаментальные проблемы формирования разнообразия палеосреды и палеокультур Евразии. Смена парадигм, 2. Иркутск, Россия, 22 апреля 2013 г.* Иркутск: ИГУ, с. 51-59.

Ветров, В. С., Степанчук, В. Н. 2016. *Отчет о разведках на территории Летичевского района Хмельницкой области в 2015 г.* НА ІА НАН України, ф. 64.

Ветров, В., Ветрова, Т. 2022. Реалізація програми кореляції археологічних та архітектурно-реставраційних робіт в Меджибізькій фортеці на прикладі комплексного дослідження Південного муру. В: Буйновська, Є. В. (ред.). *Дослідження та збереження культурної спадщини України. Матеріали XVIII науково-практичної конференції. Хотин, Україна, 4 листопада 2022 р.* Хотин, с. 4-11.

Ветров, В., Погорілець, О. 2022. Археологічні дослідження під час реставраційних робіт в зоні Південного муру Меджибізької фортеці. В: Баженов, Л. В. (ред.). *Хмельниччина: історія та сучасність. Матеріали Всеукраїнської наукової історико-краєзнавчої конференції, присвяченої 85-річчю утворення Хмельницької області. Хмельницький, Україна, 22 вересня 2022 р.* Хмельницький: Стрихар А. М., с. 361-366.

Ветров, В. С., Науменко, О. О. 2023. Результати досліджень нижнепалеолітичного місцезнаходження Головчинці 2 у 2021 році. *Кам'яна доба України*, 22, с. 63-73.

Ветров, В. С., Степанчук, В. М., Веклич, Ю. М., Погорілець, О. Г., Науменко, О. О. 2021. *Звіт про розвідки місцезнаходжень нижнього палеоліту на території Летичівського району Хмельницької області в 2021 р.* Архів, Меджибіж.

Colarossi, D., Fewlass, H., Stahlschmidt, M. C., Presnyakova, D., Matembo, J. 2022. A targeted drilling and dating campaign to identify Stone Age archaeological sites before excavation in west coast southern Africa. *Quaternary Geochronology*, 71, e101314. <https://doi.org/10.1016/j.quageo.2022.101314>

Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk. 2017. Exploitation and processing of chocolate flint during Paleolithic and Mesolithic in the North-Western part of its deposits based on non-invasive archeological and geophysical research and test-trenches (online). Available at: <http://iaepan.edu.pl/exploitation-and-processing-of-chocolate-flint-during-paleolithic-and-mesolithic-in-the-north-western-part-of-its-deposits-based-on-non-invasive-archeological-and-geophysical-research-and-test-trenches/> (Accessed 12 June 2023).

Kadurin, S., Yanko-Hombach, V., Smyntyna, O. 2020. The Ukraine: In search of submerged Late Palaeolithic sites on the north-western Black Sea shelf. In:

Bailey, G., Galanidou, N., Peeters, H., Jöns, H., Mennenga, M. (eds.). *The Archaeology of Europe's Drowned Landscapes*. Coastal Research Library, 35. Cham: Springer, p. 413-428. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-37367-2>

Wessex Archaeology. 2017. *Borehole Drilling Survey* (online). Available at: <https://www.wessexarch.co.uk/archaeological-services/borehole-drilling-survey> (Accessed 12 June 2023).

The Round Mounds Project. *WordPress*. 2015. Drilling to the Core of the Mound: a minimally intrusive archaeological technique (online). Available at: <https://roundmoundsproject.wordpress.com/2015/10/12/drilling-to-the-core-of-the-mound-a-minimally-intrusive-archaeological-technique/> (Accessed 12 June 2023).

REFERENCES

Vetrov, V. S., Karmazinenko, S. P., Manichev, V. I. 2013. Predvaritelnoe kompleksnoe geoarkheologicheskoe issledovanie Luganskogo paleoliticheskogo mikroregiona. In: Berdnikov, I. M., Lipnina, E. A. (ed.). *Evrasiia v kainozoe. Stratigrafiia, paleoekologiiia, kultury. Materialy 2-i Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii: Fundamentalnye problemy formirovaniia raznoobrazii paleosredy i paleokultur Eurazii. Smena paradigm, 2. Irkutsk, Rossiia, 22 apreliia 2013 g.* Irkutsk: IGU, s. 51-59.

Vetrov, V. S., Stepanchuk, V. N. 2016. *Otchet o razvedkakh na territorii Letichevskogo raiona Khmelnytskoi oblasti v 2015 g.* NA IA NAN Ukrainy, f. 64.

Vetrov, V., Vietrova, T. 2022. Realizatsiia prohramy koreliatsii arkeolohichnykh ta arkhitekturno-restavratsiinykh robot v Medzhybizkii fortetsi na prykladi kompleksnoho doslidzhennia Pivdennoho muru. In: Buinovska, Ye. V. (ed.). *Doslidzhennia ta zberezhennia kulturnoi spadshchyny Ukrainy. Materialy XVIII naukovo-praktychnoi konferentsii. Khotyn, Ukraina, 4 lystopada 2022 r.* Khotyn, s. 4-11.

Vetrov, V., Pohorilets, O. 2022. Arkheolohichni doslidzhennia pid chas restavratsiinykh robot v zoni Pivdennoho muru Medzhybizkoi fortetsi. In: Bazhenov, L. V. (ed.). *Khmelnychchyna: istoriia ta suchasnist. Materialy Vseukrainskoi naukovoï istoriko-kraieznavchoi konferentsii, prysviachenoï 85-richchii utvorennia Khmelnytskoi oblasti. Khmelnytskyi, Ukraina, 22 veresnia 2022 r.* Khmelnytskyi: Strykhar A. M., s. 361-366.

Vetrov, V. S., Naumenko, O. O. 2023. Rezultaty doslidzhen nyzhnepaleolitychnoho mistseznakhodzhennia Holovchyntsi 2 u 2021 rotsi. *Kam'iana doba Ukrainy*, 22, s. 63-73.

Vetrov, V. S., Stepanchuk, V. M., Veklych, Yu. M., Pohorilets, O. H., Naumenko, O. O. 2021. *Zvit pro rozvidky mistseznakhodzen nyzhnepaleolitu na terytorii Letychivskoho raionu Khmelnytskoi oblasti v 2021 r.* Arkhiv, Medzhybizh.

Colarossi, D., Fewlass, H., Stahlschmidt, M. C., Presnyakova, D., Matambo, J. 2022. A targeted drilling and dating campaign to identify Stone Age archaeological sites before excavation in west coast southern Africa. *Quaternary Geochronology*, 71, e101314. <https://doi.org/10.1016/j.quageo.2022.101314>

Instytut Archeologii i Etnologii Polskiej Akademii Nauk. 2017. Exploitation and processing of chocolate flint during Paleolithic and Mesolithic in the North-Western part of its deposits based on non-invasive archeological and geophysical research and test-trenches (online). Available at: <http://iaepan.edu.pl/exploitation-and-processing-of-chocolate-flint-during-paleolithic-and-mesolithic-in-the-north-western-part-of-its-deposits-based-on-non-invasive-archeological-and-geophysical-research-and-test-trenches/> (Accessed 12 June 2023).

Kadurin, S., Yanko-Hombach, V., Smyntyna, O. 2020. The Ukraine: In search of submerged Late Palaeolithic sites on the north-western Black Sea shelf. In: Bailey, G., Galanidou, N., Peeters, H., Jöns, H., Mennenga, M. (eds.). *The Archaeology of Europe's Drowned Landscapes*. Coastal Research Library, 35. Cham: Springer, p. 413-428. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-37367-2>

Wessex Archaeology. 2017. *Borehole Drilling Survey* (online). Available at: <https://www.wessexarch.co.uk/archaeological-services/borehole-drilling-survey> (Accessed 12 June 2023).

The Round Mounds Project. *WordPress*. 2015. Drilling to the Core of the Mound: a minimally intrusive archaeological technique (online). Available at: <https://roundmoundsproject.wordpress.com/2015/10/12/drilling-to-the-core-of-the-mound-a-minimally-intrusive-archaeological-technique/> (Accessed 12 June 2023).

V. S. Vietrov

EXPERIENCE OF EXPLORATION OF ARCHAEOLOGICAL SITES BY DRILLING METHOD (Based on Paleolithic Materials)

Over the past ten years, being in the Ukrainian Lower Palaeolithic Expedition of the National Academy of Sciences of Ukraine and in personal field research, various drilling methods exclusively for the optimization of the exploration process have been tested. All these field works were carried out in order to find Palaeolithic sites. However, our exploratory drilling techniques can be used to locate a wide range of archaeological sites. The first stage of exploratory drilling was carried out in 2012—2014 in the Luhansk region, in the middle reaches of the Siverskyi Donets river system. The second stage of such works began in 2015. It concerns the study of Lower Palaeolithic sites near Medzhybizh settlement, Khmelnytskyi district, Khmelnytskyi region. Based on the results of many years of experimental work we offer our method of exploratory drilling on light loamy-sandy soils. We consider that the optimal depths of exploratory drilling are from 1 to 2 m. According to the characteristics of the soil and used equipment we recommend using the exploratory drilling method to search first of all the Paleolithic-Bronze Age sites. The most appropriate for such works are the sod areas of river terraces, river floodplains and peat bogs, dunes or sod sand plates, forest areas. It is also possible to recommend exploratory drilling on agricultural land where the point drilling will not damage the cultivated areas and raise the issue of reimbursement for the fallout of archaeological exploration.

The simple technology of reconnaissance works needs no high-skilled staff. The exploratory drilling is also to be recommended during the archaeological practice of first-year students of higher educational institutions. The progressive use of natural science methods in archaeological research is a reality today. The drilling method, as a technological component, can be applied as a non-invasive operation for the cultural layer, directly on the archaeological site. Drilling works can also be used in other types of research, as a method of selecting soil samples for the needs of geology, geophysics, geochemistry, and palaeobotany. Drilling can provide for the selection of single soil samples or complete soil columns for the description of an archaeological object using the methods of natural sciences.

Keywords: Archaeological exploration, drilling, Paleolithic.

Одержано 16.06.2023

ВСТРОВ Віктор Сергійович, завідувач, Державний історико-культурний заповідник «Межибіж», смт Межибіж, Україна.

VIETROV Viktor, Head, State Historical and Cultural Reserve «Mezhybizh», Medzhybizh, Ukraine.

ORCID: 0000-0001-6948-7599,

e-mail: vetrov.poryad@gmail.com.