

Ю. О. Пуголовок, А. С. Кушнір

ДОСЛІДЖЕННЯ ГЛИНСЬКОГО АРХЕОЛОГІЧНОГО КОМПЛЕКСУ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ LiDAR

У статті введено у науковий обіг результати лазерного сканування території Глинського археологічного комплексу. За цими результатами створено цифрову модель місцевості середньовічної поселенської структури. Здійснено палеоландшафтний і гіпсометричний аналізи цифрової моделі місцевості, які виявили значний антропогенний вплив на рельєф, пов'язаний із активним функціонуванням поселення впродовж його існування від IX до XIV ст.

Ключові слова: Дніпровське Лівобережжя, романська культура, сіверяни, Русь, післямонгольський час, поселення, ландшафтна археологія, палеоландшафт, LiDAR, цифрова модель місцевості.

Вступ. Ідентифікація, аналіз та дослідження археологічних пам'яток є складним завданням, особливо в місцях вкритих щільною рослинністю. Вивчення пам'яток в такій місцевості обмежується цілим рядом факторів. Зокрема це стосується рослинного покриву, а також розмірів та стану збереження самих археологічних об'єктів. Складнощі з обстеженнями, збором матеріалу та документуванням, особливо, виявляються у місцях з густим підліском. У цих умовах, наявність розрізнених складових археологічних комплексів ще більше ускладнює їх ідентифікацію на місцевості, з огляду на мікротопографічні особливості. Для вирішення цих дослідницьких задач досить плідним є застосування дистанційного зондування поверхні (ДЗП), за допомогою технології LiDAR (Light Detection and Ranging), використання якої вже неодноразово підтвердило результативність виявлення і дослідження археологічних пам'яток в районах з щільною рослинністю (Chase, Chase, Chase 2017). Такий неінвазійний метод дослідження добре зарекомендував себе на території Центральної Америки (Chase et al. 2011) та Південно-Східної Азії (Evans et al. 2013).

Не дивлячись на загально визнану ефективність технології LiDAR проходити крізь щільну рослинність, все ж його можливості для археологічних досліджень можуть бути обмежені. Для цього необхідно корелювати дані про висоту рослин, мікрорельєф, можливості відображення від поверхні та ідентифікації власне археологічних об'єктів (Hutson 2015; Prufer, Thompson, Kennett 2015). У цих випадках аналіз на основі LiDAR вимагає особливої уваги як до обробки хмар точок, так і класифікації даних, щоб уникнути того, що видалення низької рослинності може призвести до втрати археологічної інформації.

В європейській археології лазерне сканування поверхні широко застосовується для вивчення середньовічних поселенських структур. Досить часті внутрішні міграції населення призвели до змін моделей розселення, в результаті чого відбувалися реорганізації міського або сільського ландшафту. Залишки середньовічних поселень в Європі є значною складовою археологічної спадщини. Їх ідентифікація та вивчення лишається актуальним напрямком досліджень, оскільки часто вони приховані густим рослинним покривом, розташовані, зазвичай, у горбистій місцевості та у багатьох випадках характеризуються складним рельєфом (Hesse 2010; Masini, Coluzzi, Lasaponara 2011). Наразі новітні технології дозволяють ідентифікувати залишки населених пунктів за результатами лазерного сканування. Для Центральної Європи такі дослідження, переважно, засновані на створенні затінених (SRM — Shaded Relief Models) або ж кольорових затінених моделей рельєфу (CSR — Color Shaded Relief Models). Вони часто супроводжуються аерофотознімками та неінвазійною розвідкою місця розташування пам'ятки (eds. Andrzejewski, Sikora 2017; Engel, Sobczak 2019; Furmanek et al. 2015; Furmanek, Wroniecki

2018; Gojda, John, Starková 2011; Kittel, Sikora, Wroniecki 2019; Mackiewicz, Myślecki 2015; Rodak, Wroniecki 2019; Šebková, John 2014).

В Україні застосування подібних технологій в археологічних дослідженнях не є поширеними, хоча їх перспективність цілком очевидна. Одним із прикладів використання лазерного сканування поверхні в Україні, є роботи проведені на території археологічного комплексу в с. Глинське, Полтавського району Полтавської області. Планомірні дослідження на пам'ятці, що проводяться з 2011 р., показали необхідність створення надійної картографічної основи для подальшого наукового вивчення місцевості. Власне використання лазерного сканування було зумовлене специфічними особливостями рельєфу, в якому переважають яри та пагорби, що вкриті лісом майже на 80 %, вкриваючи такими чином більшу частину археологічного комплексу. За результатами проведених досліджень отримана цифрова модель місцевості (ЦММ) придатна для здійснення міждисциплінарних досліджень у царині ландшафтної археології.

Глинський археологічний комплекс розташований на території с. Глинське у південній частині населеного пункту. Він займає миси та останці правого берега р. Ворскла, що утворені долинами струмків та терасами корінного берега (рис. 1). Вперше згаданий у матеріалах анкетування, проведеного Центральним Статистичним Комітетом за ініціативою Д. Самоковасова (Бобринский 1897, с. 125—128). Оглянув, описав та уклав перший ситуаційний план розміщення пам'ятки В. Ляскоронський на рубежі XIX—XX ст. (рис. 2: а; Ляскоронский 1907, с. 180—182, рис. 36). У 1940 р. обстежив Лівобережний загін Дніпровської експедиції ПМК АН СРСР. За повідомленням І. Ляпушкіна, дослідження обмежилися оглядом пам'ятки та збором підйомного матеріалу (Ляпушкин 1947, с. 129—132).

У 1971 р. на городищах у Глинському працював Лівобережний розвідзагін Інституту археології АН УРСР. В результаті обстежень М. Кучерою та О. Сухобоквим було проведено обміри городищ та знято схематичний план (Кучера, Сухобоков 1971, арк. 14—15; Сухобоков, Иченская 1984, с. 169—170). Втім, плани городищ М. Кучера опублікував у 1999 р. окремо (рис. 2: б; Кучера, 1999, рис. 1: 34, 11: 3). Натомість, план пам'ятки, опублікований в монографії О. Сухобокова за підписом «2 — Глинськ (Полтавська область)» (Сухобоков 1975, с. 58, рис. 29: 2) є планом Глинська на Сулі (Кучера, Сухобоков 1971, арк. 75, рис. 9: 1).

Наприкінці 1090-х рр. на пам'ятці працювала експедиція під керівництвом О. Супруненка, яка проводила археологічні дослідження на різних частинах комплексу. У результаті цих робіт був виявлений і курганний могильник, розпочато визначення меж пам'ятки (Кулагова та ін. 1998; Мироненко 1998; Гейко 1998; Злотницька, Супруненко 1999).

У 2011 р. розкопки на пам'ятці відновлено. Метою цих робіт стали науково-рятивні дослід-

ження на зруйнованих ділянках одного з посадів. Впродовж кількох польових сезонів був отриманий виразний археологічний матеріал. Виявлено рештки житлових, господарських та ремісничих споруд від кінця X до XIV ст., а також розрізнені поховання та ґрунтовий могильник що датовано кінцем XIII—XIV ст. (Пуголовок 2012a; 2012b; 2013; 2014; 2017; 2020; 2021; Котенко, Пуголовок 2013; Пуголовок та ін. 2015a; 2015b; 2016; 2017; Козак 2016; Пуголовок, Шапорда 2021).

1. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

1.1. Територія досліджень. Глинський археологічний комплекс розташований в урочищах Городище, Кріпость, Панський Яр, Тарасівка, розміщуючись на площі понад 14 га. До його складу входить Велике і Мале городища, укріплені посад, неукріплені селища, а також курганний могильник. Майданчики городищ по краю останців мають залишки фортечних складових — в'їзних комплексів, ескарпів, ровів, дерево-земляних стін, криниць.

«Велике городище» (ур. Городище) займає останець правого корінного берега р. Ворскла, утворений долинами двох струмків. Загальна висота над рівнем заплави становить 21 м. Північний та південний схили стрімкі, вкриті кущами і деревами. Східна стрілка мису видовжена, розрізана дорогою, що створює враження ескарпування. Західна сторона обмежена яром, що розрізає останець на дві частини. У західній стороні городища знаходиться вал шириною 15—22 м і висотою 3,5 м. По краю валу насипаний земляний бруствер шириною 4,5 м і висотою 1,3—1,5 м. Майданчик городища рівний, має розміри 63 × 60 м. У східній частині знаходиться яма округлої форми розмірами 30 × 26 м і глибиною 3 м. По північному і південному краю городища проходить вал шириною 2—3 м і висотою 0,7—1 м.

«Острог (ур. Кріпость)» займає останець правого корінного берега р. Ворскла, утворений долинами двох струмків, від городища відділений яром. Загальна висота над рівнем заплави становить 21 м. Поверхня останця рівна, має ухил у бік країв. Формою наближений до неправильної трапеції. Загальні розміри становлять 160 × 103 м. У південно-східній частині схил пошкоджений невеликим кар'єром, що задернований. Південним схилом проходить вулиця. При її прокладанні було зрізано частину схилу на висоту від 1,5 до 2 м. У західній частині схил знесений кар'єром. По центру знаходиться котлован церкви, зображеної на плані В. Ляскоронського. Церква хрещата у плані. Її розміри 40 × 30 м. По периметру гори знаходиться котлован від цегляної огорожі. Її загальна протяжність становить 246 м. У південно-західній частині знаходилася кутова вежа від якої лишився котлован розмірами 4 × 4,5 м. У північно-західному куті останці знаходиться котлован будинку, об-

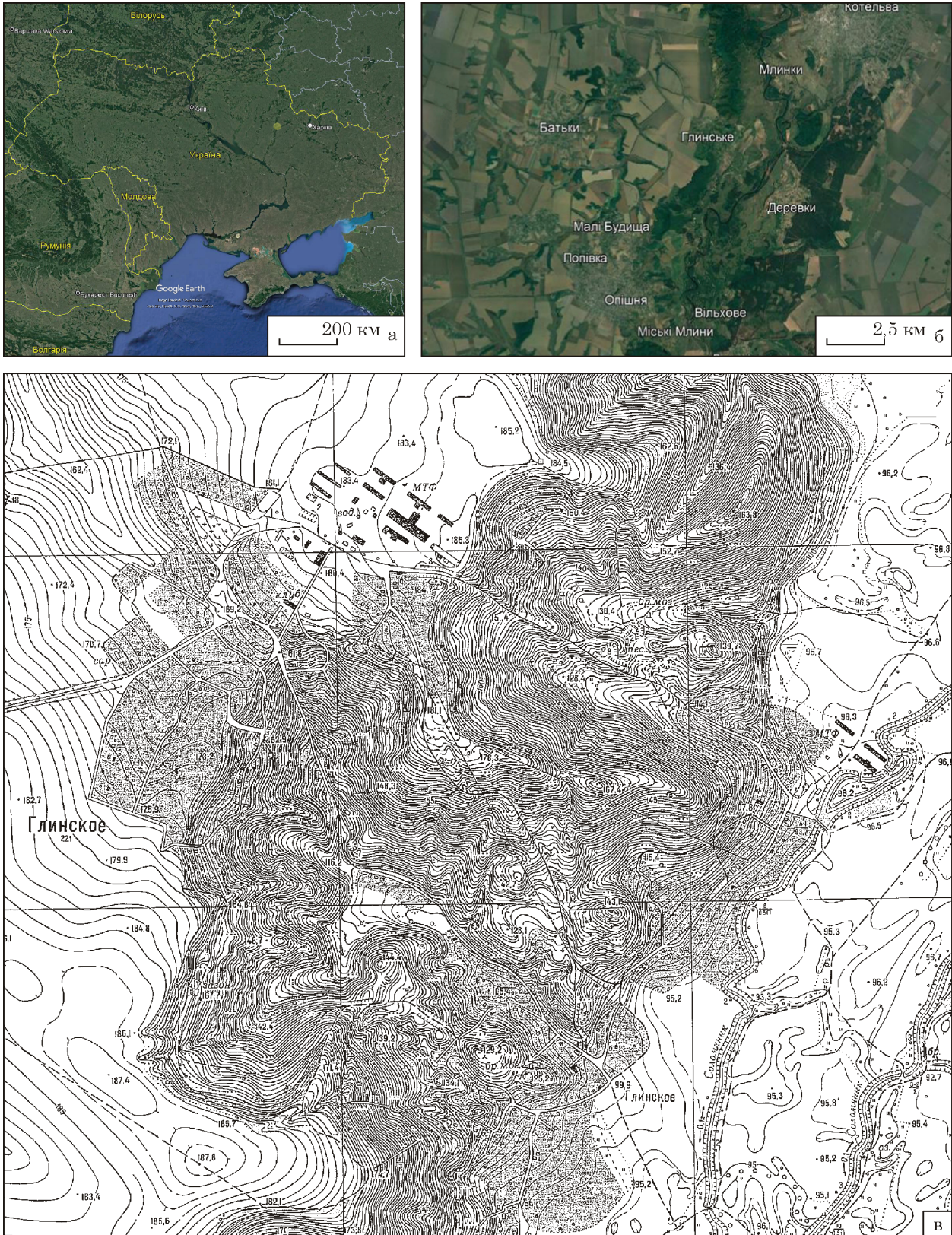


Рис. 1. Місце проведення досліджень. Розташування Глинського археологічного комплексу, Полтавська область, Центральна Україна, основа: а — Google Earth; б — ортофотоплан, з позначенням місцевості поблизу с. Глинське де розташована археологічна пам'ятка, основа Google Earth; в — карта с. Глинське, основа карта М 1 : 10000, Москва, Головне управління геодезії і картографії, 1972

несеного цегляною огорожею, з північного — рештки фундаменту каплиці. У західній частині останця знаходиться стародавній узвіз, що веде від сучасної вулиці до котловану церкви. Схили стрімкі, підосва останця похила, північні схили вкриті густими кущами та деревами.

«Мале городище» (ур. Панський яр) займає мис правого корінного берега р. Ворскла, утворений долиною струмка та ярком. Загальна висота над рівнем заплави становить 17 м. Схили стрімкі, мають сліди ерозії та зсувів. Стрілка мису похила. Поверхня городища вкрита густими кущами та деревами. Біля підніжжя знаходяться кілька джерел та невеликі озера, що лишилися від великого ставу початку ХХ ст. Майданчик городища трикутної форми має рівну поверхню. Його розміри становлять 46 × 42 м. Із західної сторони городище укріплене П-подібним валом. Ширина його становить 8—16 м, висота 1—3 м. У центрі валу зроблений проїзд. По периметру городища вал простежується тільки у південно-східній та північно-східній сторонах. У східному куті знаходиться округлої форми яма діаметром 10 м і глибиною 2,5 м. Північна стінка ями пошкоджена ерозією. Схили не мають слідів ескарпування.

Посад розташований з півдня та півночі від Великого городища. Займає долини струмків та першу надзаплавну терасу стариці р. Ворскла (Солом'яник). Висота над рівнем заплави становить 1—4 м. Поширення культурного шару свідчить про їх тяжіння до городищ та острогу. Територія посаду знаходиться під городами та приватною житловою забудовою, що перешкодило встановленню точних меж його поширення. Розвідковими обстеженнями, встановлено наявність культурних нашарувань і на сусідніх пагорбах, на захід від ур. Острог.

Поселення в ур. Леваднюкова Гора займає високу частину та схили великого мису правого корінного берега р. Ворскла. Мис має значні пошкодження внаслідок господарської діяльності ХХ ст. Східна частина знищена глиняним кар'єром, під час будівництва дороги до південної частини с. Глинське знищена ділянка шириною 10—15 м. Шляхова виїмка руйнувалася несанкціонованим кар'єром з видобутку піску. Західна частина поселення розорюється під городи. Максимальна висота поселення Леваднюкова Гора становить 17 м.

Глинський курганний могильник знаходиться за 0,5 км на південний захід від Великого городища, на схилі та краю плато мису четвертої і третьої надзаплавних терас високого берега р. Ворскла (висота над рівнем заплави 91,5 м), що примикають до зволоженого вибалку в ур. Панський яр. Некрополь утворюють групи курганів, розділені й обмежені ярами, грєбнями ерозованих у давнину невеликих мисів та підвищень, розміщені вздовж схилу високого берега в ур. Гуринівщина і Шираєве, на загальній площі близько 12 га. В меридіональному напрямку могильник має довжину

0,55 км, в широтному, — вздовж схилу плато корінного берега, — 0,35 км. Він розташований в межах перепаду висот по схилах у 45 м. Обстежено 294 курганні насипи висотою від 0,1 до 1,7 м при діаметрі 2,0—14,0 м. У південній частині середньовічного некрополя збереглося 9 курганів скіфського часу (№ 161—167, 292, 293) висотою 0,6—2,5 м та діаметром 9—20 м. Серед них — рештки найбільшого насипу (№ 167) висотою 2,5 і діаметром понад 18 м.

1.2. Картографічні дослідження. Створенню ЦММ передували планомірні картографічні дослідження, які велися із застосуванням приладу супутникової навігації GARMIN C-62, отримані у ході польових досліджень дані оброблялися за допомогою програми «ГІС Панорама 2011». Польові виміри велися за допомогою опорних точок (пікетів), що ставилися за принципом найкоротшої прямої. Отримані точки мають географічні координати (СК 42) та висотні показники. Відображення рельєфу здійснювалося за допомогою ізоліній (горизонталей), що проводилися через кожен метр. Система висот — умовна. Умовні позначення, що використані при створенні загального плану є стандартними для «Укргеодезкартографії». У результаті створено загальну карту населеного пункту Глинське та археологічного комплексу, що знаходиться на його території. Масштаб карти становить 1 : 10000 (рис. 2: в).

1.3. LiDAR: технологія та збір даних. LiDAR-технологія базується на лазерному скануванні повітряного простору, що засноване на вимірах відстані і точної орієнтації цих вимірів між сенсором і поверхнею, що відбиває. Це досягається шляхом з'єднання GPS-вимірювань з інерційним вимірювальним блоком, за допомогою якого здійснюється детальний збір інформації про земну поверхню. Система заснована на принципі відображення імпульсного лазера від коливного дзеркала і виміру часу польоту для встановлення відстані, яке проходить лазерний імпульс. Комплексна система геопозиціонування визначає точну позицію сенсора в площині (x , y) і його висоту (z). Ця інформація, що поєднується з кутом дзеркала, використовується для обчислення тривимірних координат точки на місцевості. Система LiDAR використовує висотні дані з точністю від 0,5 м до менш дециметра, в залежності від висоти польоту повітряного апарату та частоти прийому сигналу. Для створення ЦММ Глинського археологічного комплексу використовувалося обладнання виробництва компанії «YellowScan» модель Vx-15. Данна модель дозволяє отримувати високу точність хмари точок, що відповідає картографічному масштабу 1:500. В якості льотної платформи застосовувалась професійна модель гексакоптера фірми DJI Matrice 600 PRO D-RTK. Польові дослідження проводилися наприкінці листопада, в час коли відсутня вегетаційна активність і мінімальна залишкова кількість листя на деревах. Для збору даних було здійснено кілька повздовжніх та поперечних прольотів, метою яких було усу-

нення та мінімізація впливу тіней від рослинності та рельєфу.

Окремо слід обумовити обробку даних про заліснених місцевостях, оскільки LiDAR збирає всю інформацію про поверхні, не розрізняючи об'єкти — дерева, будівлі або власне поверхню землі. Зібрана інформація виглядає як «хмара точок». Оскільки лазерний імпульс є вельми потужним, а рослинність не є безперервною, деяка частина енергії лазера, проникаючи крізь рослинність, досягає земної поверхні і відбивається від неї у вигляді так званого «останнього імпульсу». Автоматичні алгоритми дозволяють прибрати інформацію про попередні імпульсах і видалити такі об'єкти як рослинність, будівлі або інші структури. Після цієї процедури оброблени дані LiDAR постають як цифрова модель місцевості, яка використовується для створення та просторової прив'язки ортозображень і контурних карт. Обмеження методу полягають в тому, що деяка рослинність і великі будівлі не можуть бути видалені, якщо процес фільтрації недостатньо жорсткий. Отримана хмара точок була розподілена п'ять груп: це земна поверхня, низька, середня та висока рослинність і споруди. Селекція хмари точок надала змогу відділити «земну поверхню» від інших об'єктів над поверхнею (рослини та споруди). Отримана ЦММ в картографічній проекції UTM та Балтійській системі висот стала основою для складання плану археологічного комплексу та здійснення палеоландшафтного та гісометричного аналізу ЦМР (цифрової моделі рельєфу) отриманої за результатами лідарного сканування Глинського археологічного комплексу (Пуголовок, Шапорда 2021; Воронін, Коротя 2021).

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Територія в межах якої розташовується Глинський археологічний комплекс, в порівнянні з прилеглими, є досить розчленованою в рельєф-

ному відношенні. Разом з кліматичними особливостями східнополтавської височинної області лісостепової зони в даній місцевості формується поєднання унікального набору природних ландшафтів. В західній та центральній частині на висоті вище 120 м. формуються лесові височини, горбисті, сильно розчленовані, з давньозсувними останцями, з сірими і темно-сірими опідзоленими ґрунтами, «нагірними» дібровами. В східній частині поселенської структури зображеної на рис. 3, внаслідок діяльності р. Ворскла, її приток та стариць сформовано лісові, лучні остепнені та солонцюваті рівнини заплави з дерново-підзолистими ґрунтами на давньо-алювіальних та воднольодовикових відкладах. Всі ландшафтні комплекси видозмінювалися на рівні фацій та піддаються активному антропогенному впливу, зокрема на сучасному етапі.

Аналізуючи дані лідарної зйомки (рис. 3; 4) ми спостерігаємо, що поселенська структура «розбита» сіткою ярів та балок, довжиною від декількох метрів до декількох сотень метрів. Найвищою частиною є територія курганного могильника, а господарські будівлі знаходилися ближче до русла річки на 25—30 м нижче. «Останці» на яких знаходяться рештки поселень перших етапів заселення Глинського комплексу (рис. 5: А, Б) мають дуже круті схили, місцями до 50°. Ці утворення переважно овальної та трикутної форми між собою розділені ярами та балками які стали наслідком природних ерозійних процесів та прямої антропогенної діяльності. Прикладом останньої є спорудження валу в північно-західній частині Великого городища матеріал для якого брався безпосередньо в проміжку між ним та сучасним ур. Цвинтар (рис. 6). Загалом уся система ерозійного рельєфу поселенської структури Глинського комплексу на разі є наслідком природно-антропогенної діяльності і подальших переважно природних процесів. Довжина найбільшого яру який розвивається в північно-західному напрямку складає 450—470 м, шириною в різних місцях

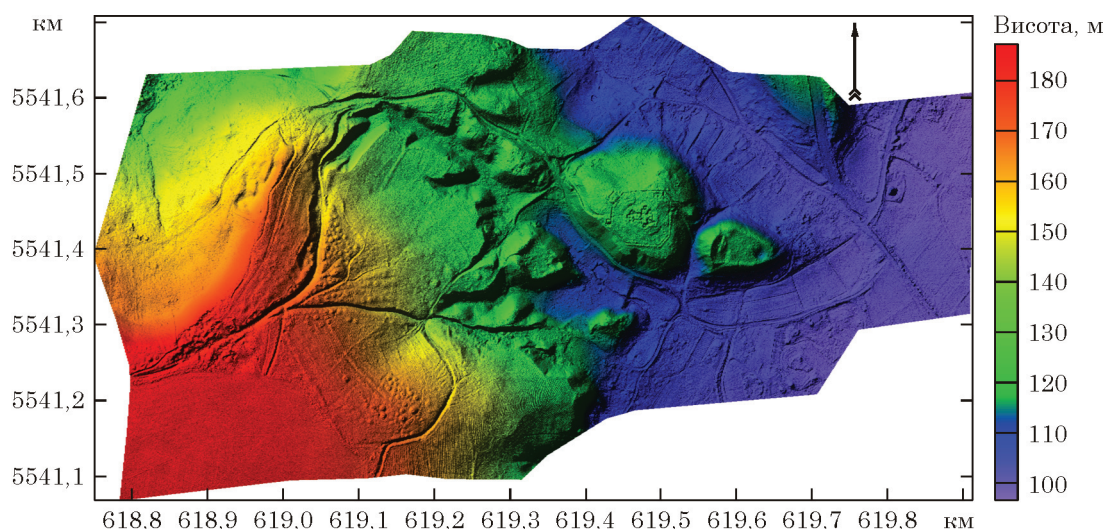


Рис. 3. Цифрова 2D-модель рельєфу (ЦМР), отримана за результатами лідарного сканування Глинського археологічного комплексу (зйомка — ТОВ «Ever Scan», обробка даних — О. Коротя)

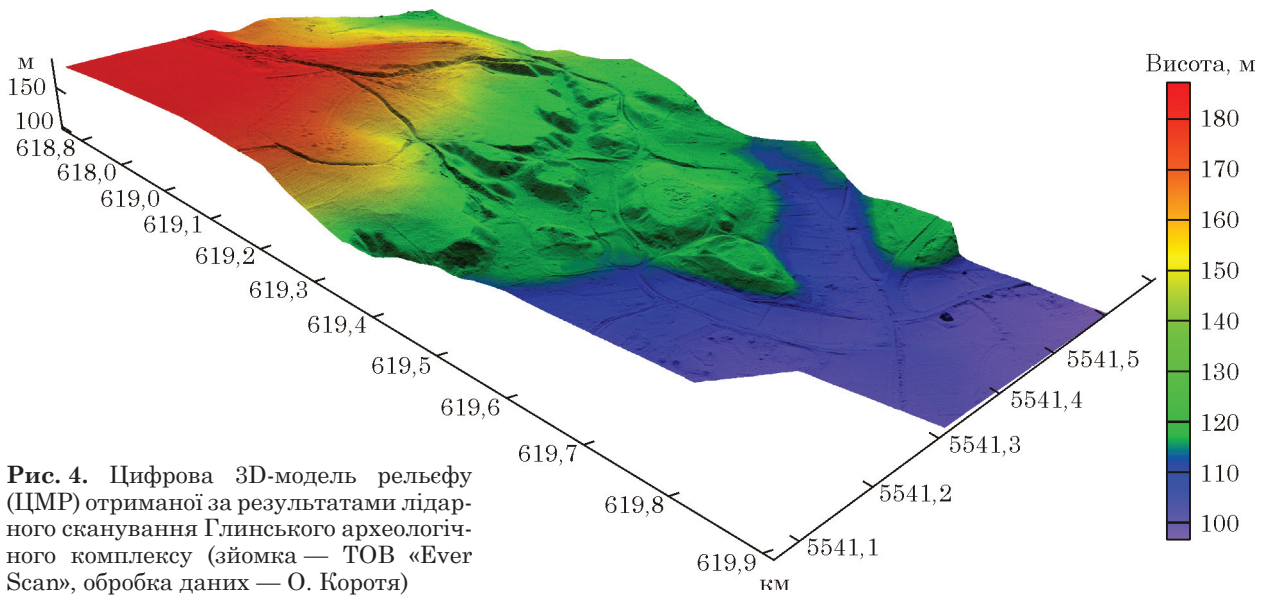


Рис. 4. Цифрова 3D-модель рельєфу (ЦМР) отриманої за результатами лідарного сканування Глинського археологічного комплексу (зйомка — ТОВ «Ever Scan», обробка даних — О. Коротя)

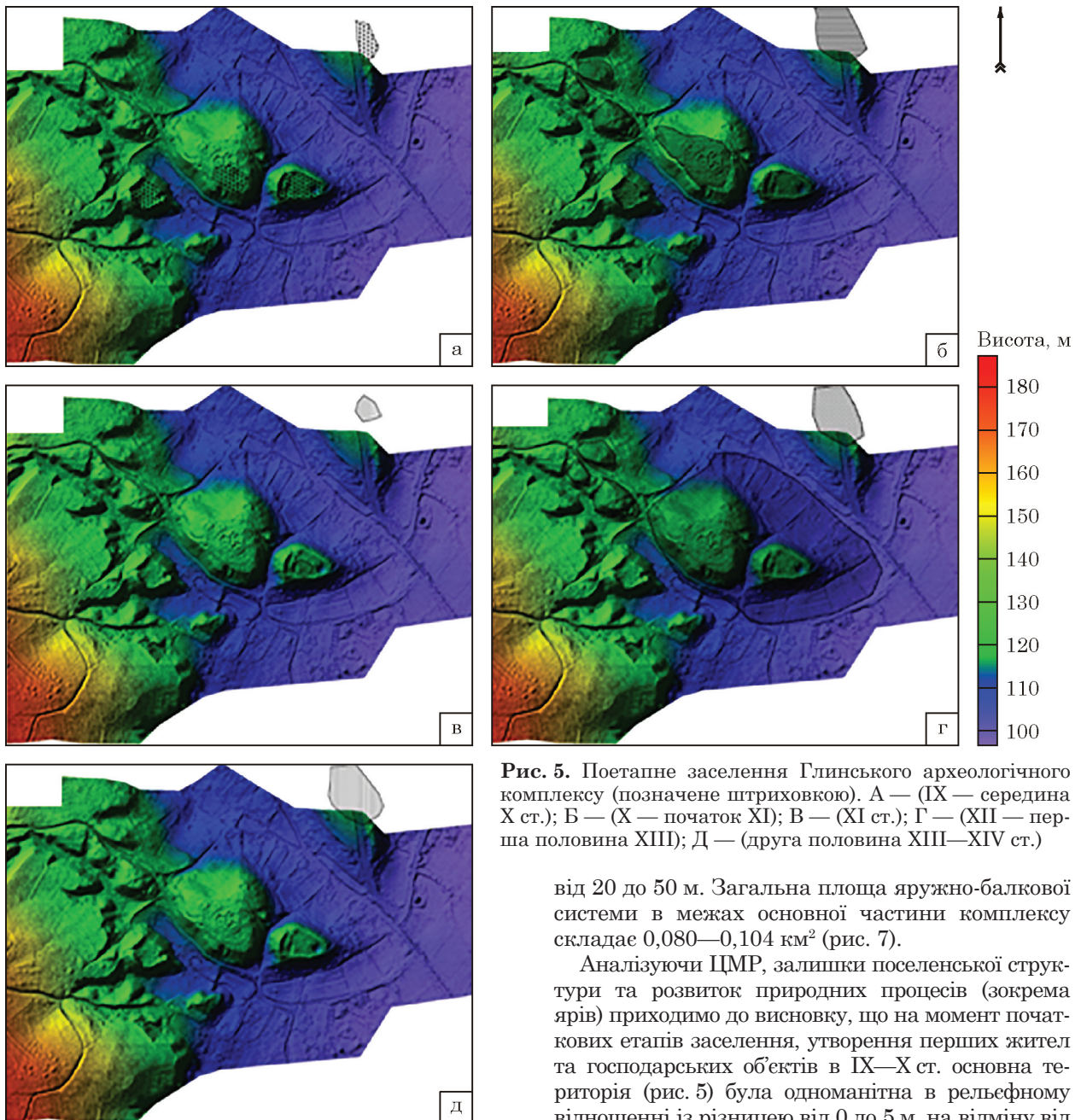


Рис. 5. Поетапне заселення Глинського археологічного комплексу (позначене штриховкою). А — (IX — середина X ст.); Б — (X — початок XI); В — (XI ст.); Г — (XII — перша половина XIII); Д — (друга половина XIII—XIV ст.)

від 20 до 50 м. Загальна площа яружно-балкової системи в межах основної частини комплексу складає 0,080—0,104 км² (рис. 7).

Аналізуючи ЦМР, залишки поселенської структури та розвиток природних процесів (зокрема ярів) приходимо до висновку, що на момент початкових етапів заселення, утворення перших жител та господарських об'єктів в IX—X ст. основна територія (рис. 5) була одноманітна в рельєфному відношенні із різницею від 0 до 5 м, на відміну від

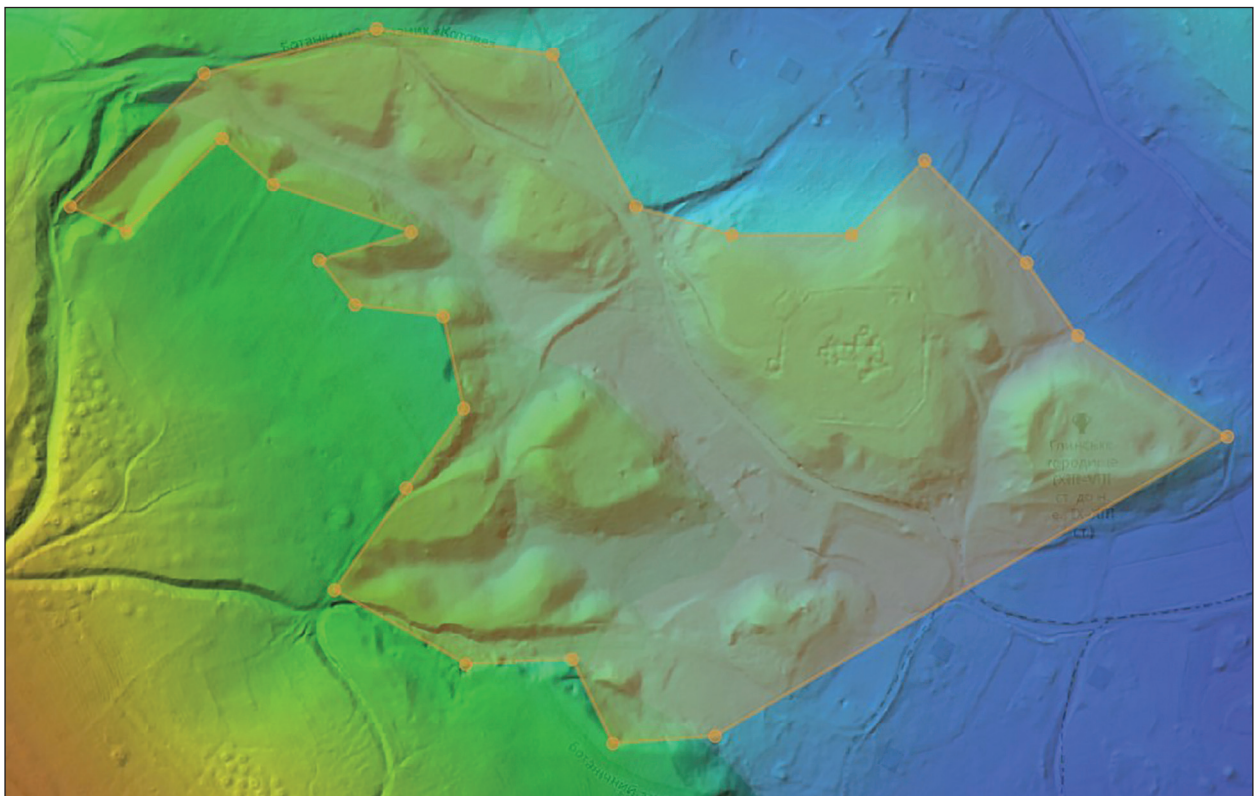
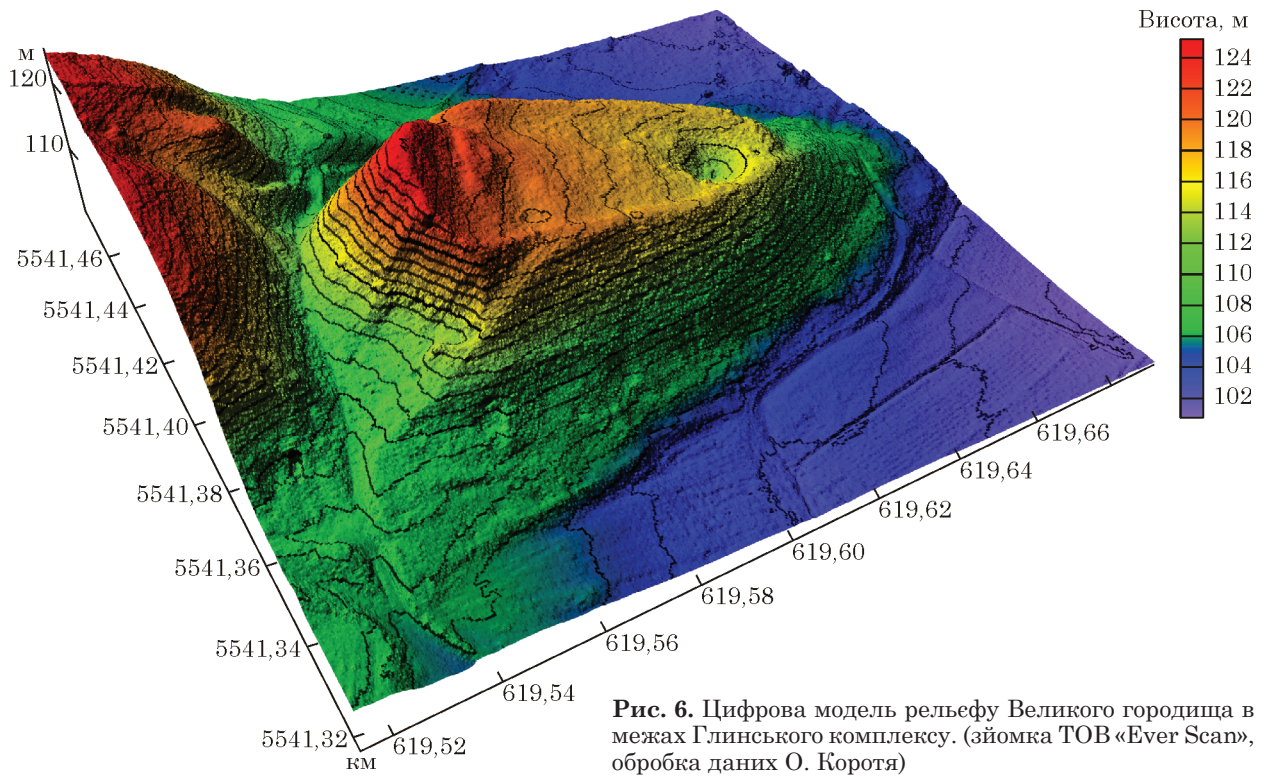


Рис. 7. Площа яружно-балкової системи в межах поселенської структури Глинського комплексу

сьогоднішніх коливань до 15 м і більше. Територія від північного сходу до південного сходу ймовірно була заболочена або зайнята низькими заплавами сучасної Ворскли і входила в ресурсну зону перших поселень. Тут формувалися ґрунти легкого механічного складу (дернові, дерно-

во-підзолисті тощо), що були придатні для обробки простим сільськогосподарським інструментом. Безпосередньо сама ділянка в межах поселенської системи ймовірно була заліснена породами дерев притаманних для II—III терас, що підтверджується палеоботанічними дослідженнями (Пуголовок

та ін. 2015а, с. 109—128; Пуголовок та ін. 2017). На захід від поселень ймовірно були відкриті ділянки плакаторної рівнини та використовувалася для поховальних обрядів, адже ґрунти тут були більш важчі для обробітки і далі від водної артерії.

Починаючи з XI ст. територія в кліматичному відношенні починає піддаватися процесам аридизації, річки міліють, а на місці заболочених територій формуються заплавні луки з потужною трав'яною рослинністю. Така ситуація з одного боку дає змогу, а з іншого змушує «опустити» поселенські комплекси на гіпсометрично нижчі рівні (рис. 3: Г). Загалом природні умови в цей час були наближені до сучасних, що підтверджується палеоґрунтознавчими дослідженнями археологічних об'єктів даного періоду (Матвіїшина, Пархоменко 2016; 2021). Природні особливості рівнинної ділянки виділеної на рис. 5 зумовлюють розвиток ерозійних процесів і разом з тим, антропогенний фактор стає ключовим в тому, що вона набуває того рельєфного образу, який є на даний час.

Висновки. Таким чином, починаючи з IX ст. на території Глинського комплексу формується мережа поселенської структури. Її розвиток залежав як від безпосередньо соціально-політичних аспектів, так і не в останню чергу від змін природних умов. Особливістю сучасного стану археологічного комплексу є наявність розгалуженої мережі ярів та балок. Вони відділяють один від одного «останці» на яких зафіксовані сліди поселень. Наявність сітки ярів, є прямими свідченням антропогенних впливів на цій ділянці. Умовно, вони були залежними від кількох факторів. В якості першого варто розглядати фортифікаційне будівництво. Відомо, що провідне місце серед городищ роменської культури, займають ті, що розміщені на мисах (Пуголовок 2016, с. 166). Такі укріплення забезпечували достатню обороноздатність за мінімальних затрат праці. Також, відповідно до археологічних джерел, сіверяни використовували природні останці високих корінних берегів і підвищення в заплавах. У випадку із Глинським археологічним комплексом, його відносять до поселення розміщеного на трьох останцях, розділених між собою балками. Такої думки дотримувалися І. Ляпушкін (Ляпушкін 1961, с. 249) та О. Сухобоков (Сухобоков, Иченская 1984, с. 170). На думку М. Кучера городища у Глинському, розміщувалися на мисах, відокремлених з напільного боку валом та ровом, який влаштований у природній заглибині (Кучера, Сухобоков 1971, арк. 14), тобто на останецподібних мисах (Кучера 1999, с. 4, рис. 1: 34). Відповідно до палеоландшафтного та гіпсометричного аналізу ЦМР, отриманої за результатами лідарного сканування Глинського археологічного комплексу, балки, що відділяють укріплені частин городищ від напільного боку, варто розглядати як свідчення безпосереднього антропогенного впливу на рельєф, а також подальших фізико-географічних процесів з врахуванням фактору часу. Ці яри, є залишками ровів, що внаслідок ерозійних процесів збільшили свою площу. Інші яри, що розділяють археологічний комплекс на частини, ймовірно є залишками ґрунтових шляхів,

що виникли в результаті господарської діяльності населення роменської культури, починаючи від IX ст. Варто зауважити, що в цих вибалках, за відсутності культурного шару, було знайдено, фрагменти пряслиць, зброю та особисті прикраси, які вірогідно були втрачені давніми мешканцями під час пересування цими шляхами. Для остаточних висновків необхідні подальші дослідження. Система балок, яка зафіксована на захід і південний захід від малого городища, також належить до категорії давніх шляхів, які з'єднували між собою Опішню, Будища та Глинське, принаймні, починаючи від ранньомодерної доби. Додатковим доказом на користь цього припущення є існування в цій місцевості топоніма «ур. Шляхове».

Не суперечать наявності антропогенних ландшафтів і результати палеозоологічних та палеоботанічних досліджень. Зокрема про їх існування свідчать співвідношення свійських тварин, де переважали ВРХ (також засвідчені ДРХ й коні), які потребували пасовиськ. На переродження природних ландшафтів також вказують бур'яни, що є типовими антропохорними. Отже, у мікрорегіоні поселення напевно існували поля й пасовиська. Цілком імовірно, що одні й ті самі ділянки у різні часи могли бути у використанні для потреб землеробства і тваринництва. Найкраще з цією метою підходили ділянки в заплаві річки, побіжним свідченням використання яких є знахідка гібіскуса трійчастого (Пуголовок, Володарець-Урбанович та ін. 2015, с. 109—128).

Отже, в результаті проведеного аналізу ЦМР за результатами лідарного сканування Глинського археологічного комплексу, отримані відомості про мікротопографію пам'ятки, особливості ландшафтоутворення, що мають перспективи для подальших міждисциплінарних досліджень цієї поселенської структури доби середньовіччя.

ЛІТЕРАТУРА

Бобринский, А. А. 1897. Сведения о различных курганах и земляных сооружениях, находящихся в Зеньковском у. Полтавской губ. в окрестностях села Глиница и на границе Полтавской и Харьковской губерний. *Отчет археологической комиссии за 1895 г.*, с. 125-128.

Воронін, П. О., Коротя, О. В. 2021. Практичне застосування лідарного сканування за допомогою БПЛА на прикладі історико-культурного заповідника «Більськ». *Археологічні дослідження Більського городища 2020*, с. 154-161.

Гейко, А. В. 1998. *Звіт про археологічні дослідження у басейні р. Ворскли у 1998 р.* Науковий архів ЦОДПА, ф. е., спр. 205.

Золотницька, Т. М., Супруненко, О. Б. 1999. Глинський курганний некрополь. *Полтавський археологічний збірник 1999: До 1100-ліття м. Полтави за результатами археологічних досліджень*, с. 188-211.

Козак, О. Д. 2016. Чоловічі поховання Глинського городища постмонгольського часу. *Результати антропологічного дослідження 2016 року. Археологічні дослідження Більського городища 2016*, с. 154-161.

Котенко, В. В., Пуголовок, Ю. О. 2013. З досвіду проведення науково-рятивних досліджень Глинсько-

го археологічного комплексу. *Старожитності Лівобережного Подніпров'я 2013*, с. 121-125.

Кулатова, І. М., Гейко, А. В., Золотницька, Т. М., Мироненко, К. М., Супруненко, О. Б. Дослідження Глинського археологічного комплексу. *Археологічні відкриття в Україні 1997—1998 рр.*, с. 91-92.

Кучера, М. П. 1999. *Слов'яно-руські городища VIII—X ст. між Саном і Сіверським Дінцем*. Київ: ІА НАН України.

Кучера, М. П., Сухобоков, О. В. 1971. *Звіт про роботу Лівобережного розвідагону Інституту археології АН УРСР за 1971 р.* НА ІА НАН України, 1971/17а.

Ляпушкин, І. І. 1947. Археологические памятники эпохи железа в бассейне среднего течения р. Ворсклы (г. Полтава — с. Бельск). *Краткие сообщения ИИМК*, XVII, с. 122-132.

Ляскоронский, В. Г. 1907. Городища, курганы и длинные (змиевые) валы, по течению рек Псла и Ворсклы. В: Уварова, П. С. (ред.). *Труды XII Археологического съезда в Екатеринославе, 1905 г.* Москва: Г. Лиссенер и Д. Собко, с. 158-198.

Матвіїшина, Ж. М., Пархоменко, О. Г. 2016. Особливості голоценового педогенезу на Шестовицькому археологічному комплексі X—XI ст. *Фізична географія та геоморфологія*, 3 (83), с. 55-60.

Матвіїшина, Ж. М., Пархоменко, О. Г. 2021. Дослідження ґрунтового покриву ландшафтної області Київського Полісся в межах давнього поселення Торчин 1 на Житомирщині. In: Komarytsky, M. L. (ed.). *Modern directions of scientific research development. Proceedings of the 1st International scientific and practical conference (Chicago, USA, July 7—9, 2021)*. Chicago: VoScience, с. 346-356.

Мироненко, К. М. 1998. Розвідки в південній окрузі великого укріплення Більського городища та на Нижньому Пслі. *Археологічні відкриття в Україні 1997—1998 рр.*, с. 113-114.

Пуголовок, Ю. О. 2012а. Дослідження на посаді Глинського городища. *Археологічні дослідження в Україні 2011 р.*, с. 370-371.

Пуголовок, Ю. О. 2012б. Глинський археологічний комплекс результати та перспективи досліджень. В: Супруненко, О. Б. (ред.). *Феномен Більського городища: дослідження, збереження та популяризація найбільшої в Європі пам'ятки раннього залізного віку*. Полтава: Техсервіс, с. 75-80.

Пуголовок, Ю. О. 2013. Дослідження Глинського археологічного комплексу. *Археологічні дослідження в Україні 2012 р.*, с. 271-272.

Пуголовок, Ю. О. 2014. Дослідження Глинського археологічного комплексу в 2013 р. *Археологічні дослідження в Україні 2013 р.*, с. 213-214.

Пуголовок, Ю. 2016. *Будівельна справа літописних сіверян*. Опішне: Українське народознавство.

Пуголовок, Ю. О. 2017. Ковальська майстерня післямонгольського часу з Глинського археологічного комплексу в Поворсклі. *Археологія*, 3, с. 128-136.

Пуголовок, Ю. О. 2020. Роботи на Глинському археологічному комплексі. *Археологічні дослідження в Україні 2018 р.*, с. 162-163.

Пуголовок, Ю. О. 2021. Житло пізньосередньовічного часу з Глинського археологічного комплексу. *Археологія і давня історія України*, 1 (38), с. 157-167.

Пуголовок, Ю. О., Володарець-Урбанович, Я. В., Горбаненко, С. А., Сергеева, М. С., Яніш, Є. Ю. 2015. Міждисциплінарні дослідження Глинського археологічного комплексу в 2014 році. *Археологічні дослідження Більського городища 2014*, с. 107-128.

Пуголовок, Ю. О., Горбаненко, С. А., Сергеева, М. С., Яніш, Є. Ю. 2015. Палеоекологія околиць

Глинського археологічного комплексу у XIII—XIV ст. *Археологія*, 4, с. 109-128.

Пуголовок, Ю. О., Володарець-Урбанович, Я. В., Горбаненко, С. А., Сергеева, М. С., Яніш, Є. Ю. 2016. Міждисциплінарні дослідження Глинського археологічного комплексу в 2015 р. *Археологічні дослідження Більського городища 2015*, с. 103-127.

Пуголовок, Ю. О., Володарець-Урбанович, Я. В., Горбаненко, С. А., Сергеева, М. С. 2017. Міждисциплінарні дослідження Глинського археологічного комплексу в 2016 р. *Археологічні дослідження Більського городища 2016*, с. 105-121.

Пуголовок, Ю. О., Шапорда, О. М. 2021. Дослідження Глинського археологічного комплексу в 2020 році. *Археологічні дослідження Більського городища 2020*, с. 147-153.

Сухобоков, О. В. 1975. *Славяне Днепровского Левобережья (роменская культура и ее предшественники)*. Киев: Наукова думка.

Сухобоков, О. В., Иченская, О. В. 1984. Левобережье Днепра. В: Баран, В. Д. (ред.). *Древнерусские поселения Среднего Поднепровья (археологическая карта)*. Киев: Наукова думка, с. 103-176.

Andrzejewski, A., Sikora, J. (eds.). 2017. *Grodziska wczesnośredniowieczne Polski centralnej. Archeologiczne badania nieinwazyjne z lat 2013—2016*. Łódź: IA UŁ.

Chase, A. F., Chase, D. Z., Weishampel, J. F., Drake, J. B., Shrestha, R. L., Slatton, K. C., Awe, J., Carter, W. E. 2011. Airborne LiDAR, archaeology, and the ancient Maya landscape at Caracol, Belize. *Journal of Archaeological Science*, 38, p. 387-398.

Chase, A. S. Z., Chase, D. Z., Chase, A. F. 2017. LiDAR for Archaeological Research and the Study of Historical Landscapes. In: Masini, N., Soldovieri, F. (eds.). *Sensing the Past: From Artifact to Historical Site*. New York: Springer, p. 89-100.

Evans, D. H., Fletcher, R. J., Pottier, C., Chevance, J.-B., Soutif, D., Tan, B. S., Im, S., Ea, D., Tin, T., Kim, S., Cromarty, C., De Greef, S., Hanus, K., Baty, P., Kuszinger, R., Shimoda, I., Boornazian, G. et al. 2013. Uncovering archaeological landscapes at Angkor using LiDAR. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110, p. 12595-12600.

Engel, M., Sobczak, C. 2019. Atlas Grodzisk Jaćwieży. Nowe spojrzenie na Góry Zamkowe, Szwedzkie szańce i Piłokalnie. In: Chrzan, K., Moździoch, S., Rodak, S. (eds.). *Współczesne metody badań wczesnośredniowiecznych grodów Europy Środkowo-Wschodniej*. Wrocław: IAE PAN, p. 63-80.

Furmanek, M., Mackiewicz, M., Myślecki, B., Wroniecki, P. 2015. Uncovering Neolithic and Early Bronze Age landscapes: new data from southwestern Poland. *Archaeologia Polona*, 53, p. 69-84.

Furmanek, M., Wroniecki, P. 2018. Erased by the Plough, Spotted from the Air. Remains of Earthwork Sites from Silesia. *Analecta Archaeologica Ressoviensia*, 12, p. 199-220.

Gojda, M., John, J., Starková, L. 2011. Archeologický průzkum krajiny pomocí leteckého laserového skenování. Dosavadní průběh a výsledky prvního českého projektu. *Archeologické rozhledy*, 63, p. 680-698.

Kittel, P., Sikora, J., Wroniecki, P. 2019. Nieinwazyjne badania wczesnośredniowiecznych grodzisk Polski Centralnej. Pryba oceny program. In: Chrzan, K., Moździoch, S., Rodak, S. (eds.). *Współczesne metody badań wczesnośredniowiecznych grodów Europy Środkowo-Wschodniej*. Wrocław: IAE PAN, p. 37-62.

Hesse, R. 2010. LiDAR-derived Local Relief Models a new tool for archaeological prospection. *Archaeological Prospection*, 2010, 17, p. 67-72.

Hutson, S. R. 2015. Adapting LiDAR data for regional variation in the tropics: A case study from the Northern Maya Lowlands. *Journal of Archaeological Science*, 4, p. 252-263.

Mackiewicz, M., Myślecki, B. 2015. Non-invasive research on medieval strongholds in Silesia. Case studies from Borucin (Silesian province) and Chrzelice (Opole province). *Archaeologia Polona*, 53, p. 306-311.

Masini, N., Coluzzi, R., Lasaponara, R., 2011. On the Airborne LiDAR Contribution in Archaeology: From Site Identification to Landscape Investigation. In: Wang, C.-C. (ed.). *Laser Scanning, Theory and Applications*. London: Intech, p. 263-290.

Prufer, K. M., Thompson, A. E., Kennett, D. J. 2015. Evaluating airborne LiDAR for detecting settlements and modified landscapes in disturbed tropical environments at Uxenk6, Belize. *Journal of Archaeological Science*, 57, p. 1-13.

Rodak, S., Wroniecki, P. 2019. Badania nieinwazyjne grodzisk wczesnośredniowiecznych północno-zachodniej części Dolnego Śląska. In: Chrzan, K., Moździoch, S., Rodak, S. (eds.). *Współczesne metody badań wczesnośredniowiecznych grodzów Europy Środkowo-Wschodniej*. Wrocław: IAE PAN, p. 117-130.

Šebková, K., John, J. 2014. Identifikace nemovitých archeologických památek pomocí leteckého laserového skenování v oblasti extravilánu zaniklé středověké vesnice Javor a mohylníku Javor-Hádky. *Archeologie západních Čech*, 8, p. 97-106.

REFERENCES

Bobrinskii, A. A. 1897. Svedeniia o razlichnykh kurganakh i zemlianykh sooruzheniakh, nakhodiashchikhsia v Zenkovskom u. Poltavskoi gub. v okrestnostiakh sela Glinishcha i na granitse Poltavskoi i Kharkovskoi gubernii. *Otchet arkheologicheskoi komissii za 1895 g.*, s. 125-128.

Voronin, P. O., Korotia, O. V. 2021. Praktychne zastovuvannya lidarnoho skanuвання za dopomohoiu BPLA na prykladi istoryko-kulturnoho zapovidnyka «Bilsk». *Arkheologichni doslidzhennia Bilskoho horodyshcha 2020*, s. 154-161.

Heiko, A. V. 1998. *Zvit pro arkheologichni doslidzhennia u baseini r. Vorskly u 1998 r.* Naukovyi arkhiv TsODPA, f. e., spr. 205.

Zolotnytska, T. M., Suprunenko, O. B. 1999. Hlynskyi kurhannyi nekropol. *Poltavskiyi arkheologichniy zbirnyk 1999: Do 1100-littia m. Poltavy za rezultatamy arkheologichnykh doslidzhen*, s. 188-211.

Kozak, O. D. 2016. Cholovichi pokhovannia Hlynskoho horodyshcha postmonholskoho chasu. Rezultaty antropologichnoho doslidzhennia 2016 roku. *Arkheologichni doslidzhennia Bilskoho horodyshcha 2016*, s. 154-161.

Kotenko, V. V., Puholovok, Yu. O. 2013. Z dosvidu provedennia naukovo-riativnykh doslidzhen Hlynskoho arkheologichnoho kompleksu. *Starozhytnosti Livoberezhnoho Podniprov'ia 2013*, s. 121-125.

Kulatova, I. M., Heiko, A. V., Zolotnytska, T. M., Myronenko, K. M., Suprunenko, O. B. Doslidzhennia Hlynskoho arkheologichnoho kompleksu. *Arkheologichni vidkryttia v Ukraini 1997—1998 rr.*, s. 91-92.

Kuchera, M. P. 1999. *Slov'iano-ruski horodyshcha VIII—X st. mizh Sanom i Siverskym Dintsem*. Kyiv: IA NAN Ukrainy.

Kuchera, M. P., Sukhobokov, O. V. 1971. *Zvit pro robotu Livoberezhnoho rozvidzahanu Instytutu arkheologii AN URSSR za 1971 r.* NA IA NAN Ukrainy, 1971/17a.

Liapushkin, I. I. 1947. Arkheologicheskie pamiatniki epokhi zheleza v basseine srednego techeniia r. Vorskly (g. Poltava — s. Belsk). *Kratkie soobshcheniia IIMK*, XVII, s. 122-132.

Liaskoronskii, V. G. 1907. Gorodishcha, kurgany i dlinnie (zmievye) valy, po techeniiu rek Psla i Vorskly. In: Uvarova, P. C. (ed.). *Trudy XII Arkheologicheskogo sieezda v Ekaterinoslave, 1905 g.* I. Moskva: G. Lissner i D. Sobko, s. 158-198.

Matviishyna, Zh. M., Parkhomenko, O. H. 2016. Osoblyvosti holotsenovoho pedohenezu na Shestovytskomu arkheologichnomu kompleksi X—XI st. *Fizychna heohrafiia ta heorfolohiia*, 3 (83), s. 55-60.

Matviishyna, Zh. M., Parkhomenko, O. H. 2021. Doslidzhennia gruntovoho pokryvu landshaftnoi oblasti Kyivskoho Polissia v mezhakh davnoho poselennia Torchyn 1 na Zhytomyrshchyni. In: Komarytskyi, M. L. (ed.). *Modern directions of scientific research development. Proceedings of the 1st International scientific and practical conference (Chicago, USA, July 7—9, 2021)*. Chicago: BoScience, s. 346-356.

Myronenko, K. M. 1998. Rozvidky v pivdennii okruzi velykoho ukriplennia Bilskoho horodyshcha ta na Nyzhnomu Pslu. *Arkheologichni vidkryttia v Ukraini 1997—1998 rr.*, s. 113-114.

Puholovok, Yu. O. 2012a. Doslidzhennia na posadi Hlynskoho horodyshcha. *Arkheologichni doslidzhennia v Ukraini 2011 r.*, s. 370-371.

Puholovok, Yu. O. 2012b. Hlynskyi arkheologichniy kompleks rezultaty ta perspektyvy doslidzhen. In: Suprunenko, O. B. (ed.). *Fenomen Bilskoho horodyshcha: doslidzhennia, zberzhennia ta populiaryzatsiia naibilshoi v Yevropi pam'iatky rannoho zaliznoho viku*. Poltava: Tekhservis, s. 75-80.

Puholovok, Yu. O. 2013. Doslidzhennia Hlynskoho arkheologichnoho kompleksu. *Arkheologichni doslidzhennia v Ukraini 2012 r.*, s. 271-272.

Puholovok, Yu. O. 2014. Doslidzhennia Hlynskoho arkheologichnoho kompleksu v 2013 r. *Arkheologichni doslidzhennia v Ukraini 2013 r.*, s. 213-214.

Puholovok, Yu. 2016. *Budivelna sprava litopysnykh siv'erian*. Opishne: Ukrainske narodoznavstvo.

Puholovok, Yu. O. 2017. Kovalska maisternia pisliamoholskoho chasu z Hlynskoho arkheologichnoho kompleksu v Povorskli. *Arkheologhiia*, 3, s. 128-136.

Puholovok, Yu. O. 2020. Roboty na Hlynskomu arkheologichnomu kompleksi. *Arkheologichni doslidzhennia v Ukraini 2018 r.*, s. 162-163.

Puholovok, Yu. O. 2021. Zhytlo piznoserednovichnoho chasu z Hlynskoho arkheologichnoho kompleksu. *Arkheologhiia i davnia istoriia Ukrainy*, 1 (38), s. 157-167.

Puholovok, Yu. O., Volodarets-Urbanovych, Ya. V., Horbanenko, S. A., Serhieieva, M. S., Yanish, Ye. Yu. 2015. Mizhdystyplinarni doslidzhennia Hlynskoho arkheologichnoho kompleksu v 2014 rotsi. *Arkheologichni doslidzhennia Bilskoho horodyshcha 2014*, s. 107-128.

Puholovok, Yu. O., Horbanenko, S. A., Serhieieva, M. S., Yanish, Ye. Yu. 2015. Paleokolohiia okolys Hlynskoho arkheologichnoho kompleksu u XIII—XIV st. *Arkheologhiia*, 4, s. 109-128.

Puholovok, Yu. O., Volodarets-Urbanovych, Ya. V., Horbanenko, S. A., Serhieieva, M. S., Yanish, Ye. Yu. 2016. Mizhdystyplinarni doslidzhennia Hlynskoho arkheologichnoho kompleksu v 2015 r. *Arkheologichni doslidzhennia Bilskoho horodyshcha 2015*, s. 103-127.

Puholovok, Yu. O., Volodarets-Urbanovych, Ya. V., Horbanenko, S. A., Serhieieva, M. S. 2017. Mizhdystyplinarni doslidzhennia Hlynskoho arkheologichnoho kompleksu v 2016 r. *Arkheologichni doslidzhennia Bilskoho horodyshcha 2016*, s. 105-121.

Puholovok, Yu. O., Shaporda, O. M. 2021. Doslidzhennia Hlynskoho arkheologichnoho kompleksu v 2020 rotsi. *Arkheologichni doslidzhennia Bilskoho horodyshcha 2020*, s. 147-153.

Sukhobokov, O. V. 1975. *Slaviane Dneprovskogo Levoberezhia (romenskaia kultura i ee predshestvenniki)*. Kiev: Naukova dumka.

Sukhobokov, O. V., Ichenskaia, O. V. 1984. Levoberezhie Dnepra. In: Baran, V. D. (ed.). *Drevnerusskie poseleniia Srednego Podneprov'ia (arkheologicheskaia karta)*. Kiev: Naukova dumka, s. 103-176.

Andrzejewski, A., Sikora, J. (eds.). 2017. *Grodziska wczesnośredniowieczne Polski centralnej. Archeologiczne badania nieinwazyjne z lat 2013—2016*. Łódź: IA UL.

Chase, A. F., Chase, D. Z., Weishampel, J. F., Drake, J. B., Shrestha, R. L., Slatton, K. C., Awe, J., Carter, W. E. 2011. Airborne LiDAR, archaeology, and the ancient Maya landscape at Caracol, Belize. *Journal of Archaeological Science*, 38, p. 387-398.

Chase, A. S. Z., Chase, D. Z., Chase, A. F. 2017. LiDAR for Archaeological Research and the Study of Historical Landscapes. In: Masini, N., Soldovieri, F. (eds.). *Sensing the Past: From Artifact to Historical Site*. New York: Springer, p. 89-100.

Evans, D. H., Fletcher, R. J., Pottier, C., Chevance, J.-B., Soutif, D., Tan, B. S., Im, S., Ea, D., Tin, T., Kim, S., Cromarty, C., De Greef, S., Hanus, K., Baty, P., Kuszinger, R., Shimoda, I., Boornazian, G. et al. 2013. Uncovering archaeological landscapes at Angkor using LiDAR. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110, p. 12595-12600.

Engel, M., Sobczak, C. 2019. Atlas Grodzisk Jaćwieży. Nowe spojrzenie na Góry Zamkowe, Szwedzkie szańce i Piłokalnie. In: Chrzan, K., Moździoch, S., Rodak, S. (eds.). *Współczesne metody badań wczesnośredniowiecznych grodów Europy Środkowo-Wschodniej*. Wrocław: IAE PAN, p. 63-80.

Furmanek, M., Mackiewicz, M., Myślecki, B., Wroniecki, P. 2015. Uncovering Neolithic and Early Bronze Age landscapes: new data from southwestern Poland. *Archaeologia Polona*, 53, p. 69-84.

Furmanek, M., Wroniecki, P. 2018. Erased by the Plought, Spotted from the Air. Remains of Earthwork Sites from Silesia. *Analecta Archaeologica Ressoiviensia*, 12, p. 199-220.

Gojda, M., John, J., Starková, L. 2011. Archeologický průzkum krajiny pomocí leteckého laserového skenování. Dosavadní průběh a výsledky prvního českého projektu. *Archeologické rozhledy*, 63, p. 680-698.

Kittel, P., Sikora, J., Wroniecki, P. 2019. Nieinwazyjne badania wczesnośredniowiecznych grodzisk Polski Centralnej. Próba oceny program. In: Chrzan, K., Moździoch, S., Rodak, S. (eds.). *Współczesne metody badań wczesnośredniowiecznych grodów Europy Środkowo-Wschodniej*, Wrocław: IAE PAN, p. 37-62.

Hesse, R. 2010. LiDAR-derived Local Relief Models a new tool for archaeological prospection. *Archaeological Prospection*, 2010, 17, p. 67-72.

Hutson, S. R. 2015. Adapting LiDAR data for regional variation in the tropics: A case study from the Northern Maya Lowlands. *Journal of Archaeological Science*, 4, p. 252-263.

Mackiewicz, M., Myślecki, B. 2015. Non-invasive research on medieval strongholds in Silesia. Case studies from Borucin (Silesian province) and Chrzelice (Opole province). *Archaeologia Polona*, 53, p. 306-311.

Masini, N., Coluzzi, R., Lasaponara, R. 2011. On the Airborne Lidar Contribution in Archaeology: From Site Identification to Landscape Investigation. In: Wang, C.-C. (ed.). *Laser Scanning, Theory and Applications*. London: Intech, p. 263-290.

Prufer, K. M., Thompson, A. E., Kennett, D. J. 2015. Evaluating airborne LiDAR for detecting settlements and modified landscapes in disturbed tropical environments at Uxbenkó, Belize. *Journal of Archaeological Science*, 57, p. 1-13.

Rodak, S., Wroniecki, P. 2019. Badania nieinwazyjne grodzisk wczesnośredniowiecznych północno-zachodniej części Dolnego Śląska. In: Chrzan, K., Moździoch, S., Rodak, S. (eds.). *Współczesne metody badań wczesnośredniowiecznych grodów Europy Środkowo-Wschodniej*. Wrocław: IAE PAN, p. 117-130.

Šebková, K., John, J. 2014. Identifikace nemovitých archeologických památek pomocí leteckého laserového skenování v oblasti extravilánu zaniklé středověké vesnice Javor a mohylníku Javor-Hádky. *Archeologie západních Čech*, 8, p. 97-106.

Yu. O. Puholovok, A. S. Kushnir

LIDAR INVESTIGATIONS OF HLYNSKE ARCHAEOLOGICAL COMPLEX

The identification, analysis and research of archaeological sites is a difficult task, especially in areas cov-

ered with dense vegetation. The study of sites in such an area is limited by a number of factors. This applies to the vegetation cover, as well as the size and state of preservation of the archaeological sites themselves. The difficulties in the documentation, survey, and material collection increase in areas characterized by dense understory vegetation. The presence of disparate components of archaeological complexes, in such conditions, further complicates their identification on the ground. To solve these research problems, remote sensing based on LiDAR (Light Detection and Ranging) can be fruitfully applied to achieve unique performance in detecting ancient settlements.

In this paper, LiDAR scanning were applied to the medieval site near Hlynske village (Poltava region, Central Ukraine), selected for this study because it is located on a hilly area with complex topography and thick vegetation cover surveying archaeological features and remains, in densely vegetated areas.

According to the paleo landscape and hypsometric analysis of the digital terrain model (DTM), the fortified parts of the settlements separated by ravines are evidence of direct anthropogenic impact on the relief. These ravines are the remnants of ditches that have increased their area due to erosion processes. Other ravines that divide the archaeological complex into parts are the remains of trails, paths or roads. They appeared as a result of economic activity of the Romny culture population in the 9th century. Fragments of spindle whorls, weapons and personal ornaments were found in these places, which were probably lost by ancient inhabitants while traveling on these routes. The system of ravines, which is fixed to the west and southwest of the Small hillfort, also belongs to the category of ancient roads that connected Opishnya, Budyshche and Hlynske.

Thus, as a result of the analysis of the DTM, information on microtopography and features of landscape formation on the monument was obtained. As a whole, the investigations allowed the discovery of an anthropogenic landscape from the 9th century and the detection of an unknown extra urban area abandoned in the Late Middle Ages.

Keywords: Dnipro Left Bank, Romny culture, Siverians, Rus, postmongol period, settlement, landscape archaeology, paleo landscape, LiDAR, Digital Terrain Model.

Одержано 16.06.2022

КУШНІР Анатолій Степанович, кандидат географічних наук, науковий співробітник, Інститут географії НАН України, Київ, Україна.

KUSHNIR Anatolii, Ph. D., Researcher, Institute of Geography, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

ORCID: 0000-0001-8995-1467, e-mail: kushnir.paleo@geogeo@gmail.com.

ПУГОЛОВОК Юрій Олександрович, кандидат історичних наук, старший науковий співробітник, Інститут археології НАН України, Київ, Україна.

PUHOLOVOK Yuriy, Ph. D., Senior Researcher, Institute of Archaeology, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

ORCID: 0000-0002-7610-8005, e-mail: yuriy.puholovok@gmail.com.