

О. В. Манігда, О. С. Пробийголова, С. В. Очеретний

ДОСВІД ТОПОГРАФІЧНОЇ ЗЙОМКИ ГОРОДИЩА НА г. ЛИСУХА. ОБМІРИ ТА АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПАМ'ЯТКИ. РЕКОНСТРУКЦІЯ ПРИРОДНОГО РЕЛЬЄФУ

Статтю присвячено аналізу топографії городища перших ст. н. е. на г. Лисуха, розташованого у Канівському Подніпров'ї. Розглядається методика топографічної зйомки пам'ятки, подаються обміри та характер сучасного стану городища. Реконструйовано природний рельєф гори, сильно пошкоджений під час будівництва Канівського водосховища. Проведено низку аналізів для визначення впливу топографії на функціонування городища як населеного пункту давнини.

Ключові слова: *городище Лисуха, аналіз нахилу схилів, аналіз експозиції поверхні, аналіз прямої видимості, реконструкція природного рельєфу.*

Вступ. Археологічна пам'ятка «городище на г. Лисуха» розташована у Канівському районі Черкаської області, територіально належить до Пшеничницької сільради. Превентивні археологічні роботи на пам'ятці обумовлені потраплянням її в зону будівництва Канівської ГАЕС. Попередні, невеликі за обсягом, роботи на горі Лисуха були здійснені у 2004—2005 рр. експедицією ІА НАН України під проводом В. О. Петрашенка. Роботами було встановлено, що культурний шар на городищі (в тих місцях, де він зберігся) практично позбавлений масових знахідок. Трапляються поодинокі уламки кераміки широкого хронологічного діапазону: від часів трипільської культури до середньовіччя. Період функціонування цього городища за матеріальними знахідками — від часів скіфської культури до черняхівської. Це ліпна та гончарна кераміка, чисельні фрагменти амфор. Більша частина археологічного матеріалу походить з об'єктів: житлових споруд та об'єктів господарського призначення. Станом на кінець

2017 р. на городищі досліджено 93 об'єкти, з яких 27 заглиблених жител та 39 господарчих ям, залишки ливарної (металообробної) майстерні. Здійснено п'ять перетинів валу та три перетини рову (Болтрик та ін. 2018).

Топографічна зйомка городища та рельєфу усієї гори, на якому воно розташоване проводилась 16—20 липня 2017 р. на замовлення ДП «НДЦ ОАСУ» ІА НАНУ у рамках роботи на пам'ятці Канівської археологічної експедиції (КАЕ). Керівник експедиції — к. і. н. Ю. В. Болтрик.

Методика проведення топографічної зйомки. Для вивчення сучасного стану пам'ятки та створення ректифікованих топографій розкопів була проведена аерофотозйомка місцевості за допомогою квадрокоптера. Автор зйомки — співробітник Архітектурно-археологічної експедиції (ААЕ) ІА НАНУ, к. і. н. В. Гнера. Виготовлення ортофотопланів та фотограмметрії гори за результатами аерофотозйомки — співробітник ААЕ ІА НАНУ І. Зоценко. Два ортофотоплани створив І. Зоценко з аерофотознімків, знятих з висоти від 50 до 200 м над рівнем денної поверхні дозволили отримати чітке ректифіковане зображення розкопів пам'ятки, прив'язане у реальних географічних координатах. Створене зображення розраховане на публікацію планів у масштабі 1 : 20. У тому числі — планів конструкцій, виявлених у тілі валу. (Детальна інформація про результати топографічної зйомки, обміри та інтерпретацію аналізів топографії, фотограмметрію пам'ятки буде подано як додаток до звіту про польові дослідження КАЕ за 2017 р. Звіт зберігатиметься у НА ІА НАНУ).

Проведення топографічної зйомки було розпочато з рекогностування — вибору місця роз-

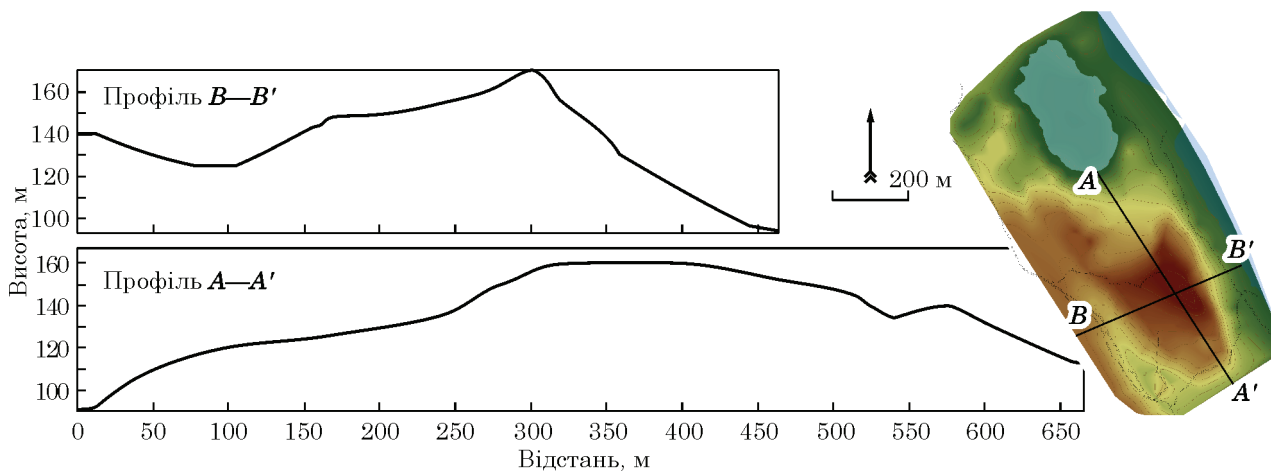


Рис. 3. Схема та профілі рельєфу г. Лисуха, сучасний стан

ташування точок знімальної мережі безпосередньо на місцевості. Після початкового огляду, проектування мережі, закріплення відповідних реперів зйомки була здійснена додаткова фіксація реперів за допомогою GPS навігатора Garmin Dakota 20. Координати реперів зйомки подано в окремій таблиці для можливості подальших геодезичних та археологічних досліджень у створеній координатній системі. Окрім того, фіксація реперів за допомогою GPS навігатора дозволяє максимально точно поєднати результати топографічної зйомки з іншими картографічними основами, що мають координатну прив'язку (топографічними картами, аерофотознімками тощо). Перед авторами зйомки стояло завдання не лише створити топографічну основу, а й зв'язати в одну систему розкопані ділянки пам'ятки різних років. Топографічна місцевість проводилася за допомогою лазерного тахеометра Nikon NPL-332. Похибка зйомки у горизонтальній площині (x, y) становить максимум 3 см; похибка по висоті (z) max 1 см. За основу абсолютних висотних позначок було прийнято Балтійську систему висот. Початковий репер зйомки $R_0 = 170,26$ м — балтійська позначка на вершині гори.

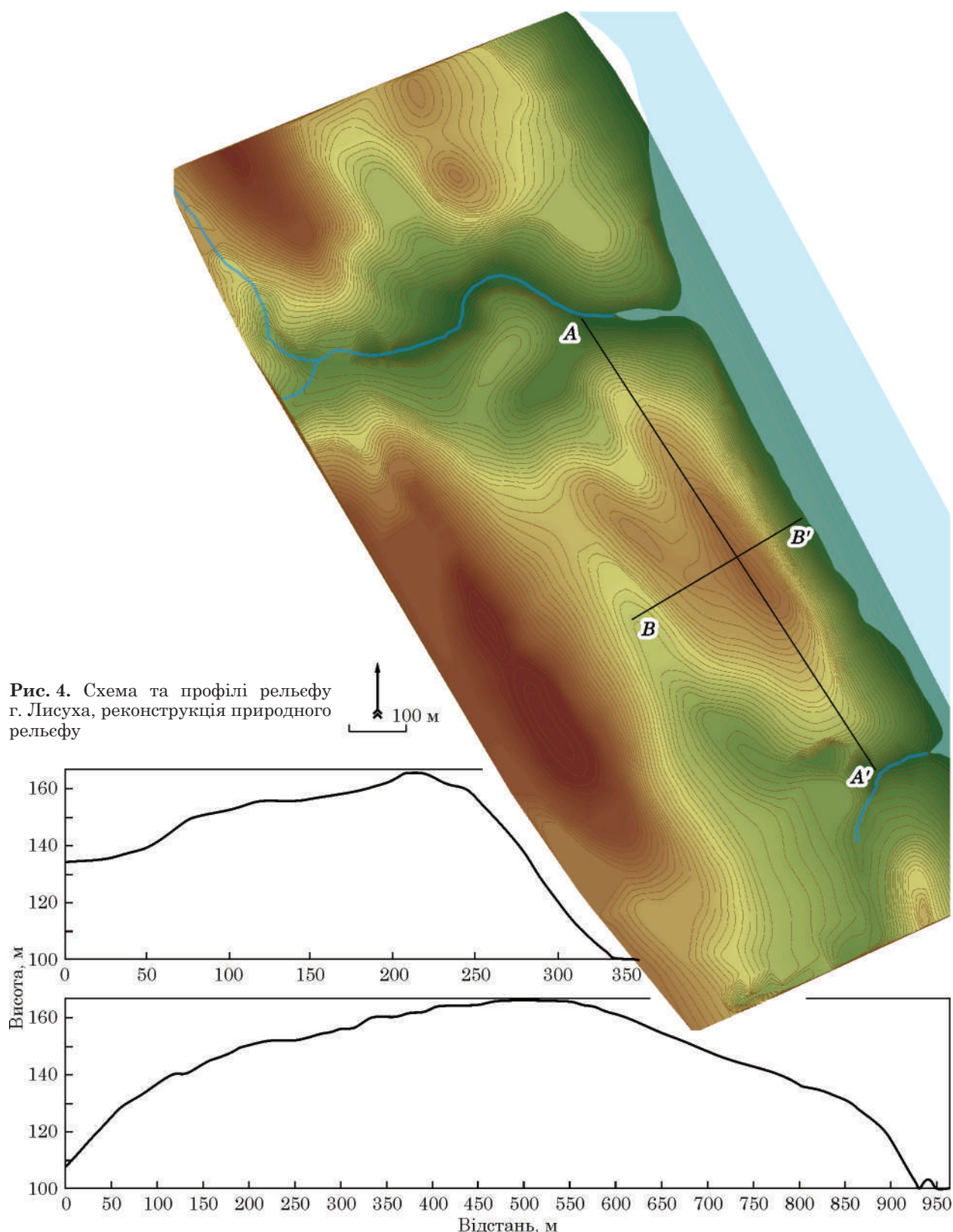
Результати топографічної зйомки оброблено за допомогою програмного забезпечення ArcGIS 10.1. Створено низку планів, моделей рельєфу, аналітичних поверхонь місцевості, проведено площинні обміри пам'ятки.

На сьогоднішній день рельєф гори сильно пошкоджений земляними роботами, пов'язаними з будівництвом Канівського водосховища. З метою реконструкції природного рельєфу г. Лисуха у якості картографічної основи для створення моделі рельєфу використано топографічну карту М 1 : 10000. Для проведення аналізів прямої видимості з пам'ятки використано топографічну основу, що містить висотні дані — SRTM 1 sec data (NASA The Shuttle Radar Topography Mission). Растрові файли поверхні знаходяться у вільному доступі на сайті NASA (NASA The Shuttle Radar Topography Mission 2018).

Топографічні особливості та обміри пам'ятки. Гора Лисуха, на якій розташоване городище знаходиться на правому березі Дніпра у системі Канівських гір і на сьогоднішній день має найвищу позначку 170,26 м над рівнем моря (дані сучасної топографічної зйомки будівельників ГАЕС у районі проведення робіт) (рис. 1; крім рис. 3—7, див. вклейку). Характерно, що на топографічній основі М 1 : 10000 1978 р. (Топографічна... 1978) уже після спорудження Канівського водосховища, найвища позначка має 166,4 м над рівнем моря (рис. 2). З огляду на природний рельєф сусідніх пагорбів, що мають майже плоскі вивітрені вершини, такі як і вершина г. Лисуха на карті 1978 р., автори зйомки висловлюють обережне припущення, що її сучасний рельєф міг бути змінений підсипкою кількох метрів у часи будівництва у районі Канівського водосховища. Окрім того, у результаті проведення земляних робіт рельєф гори сильно змінено зрізами північно-західного, південно-східного схилів та, частково, північно-східного схилу, що обернений до Дніпра (рис. 1: а, б).

Загалом топографічною зйомкою охоплено 7,9 га площі пам'ятки, територія якої переважно сильно заліснена. Гора Лисуха витягнута по лінії північний захід — південний схід. По довгій осі її розміри становлять 550 м, по короткій осі — 350 м (рис. 3). Природні висотні профілі гори мали іншу конфігурацію (рис. 4). Найбільший перепад висот від вершини до підніжжя на сьогоднішній день зафіксовано по схилу оберненому до Дніпра — 74 м.

Площа збереженої частини майданчика городища в межах укріплень становить 3,26 га. Площа майданчика останця на північно-західному краю гори — 0,47 га. Ця частина гори що вціліла, очевидно, також є частиною майданчика городища (рис. 1: а). Майданчик городища являє собою схил, перепад висот якого становить не менше 18 м (від північного краю західного розкопу до укріплень) Збережені ділянки укріплень, доступні на момент зйомки,



розташовані переважно з північно- та південно-західного боків городища. До них належать ескарпований схил (у районі перетину 4), орієнтовно площею 0,43 га; два сегменти валів та ровів площею 0,8 та 0,2 га відповідно. Частково, сегменти рову та валу досліджені на західному та південному розкопах (рис. 5) (Болтрик та ін.

2018). Також до системи укріплень належить, ймовірно, частина збереженого ескарпованого схилу на південно-східному краю городища (на південь та схід від східного розкопу). Орієнтовно, площа цієї ділянки становить 0,08 га. Загалом, орієнтовна площа збережених укріплень зафіксованих у липні 2017 р. — 0,61 га. До цієї

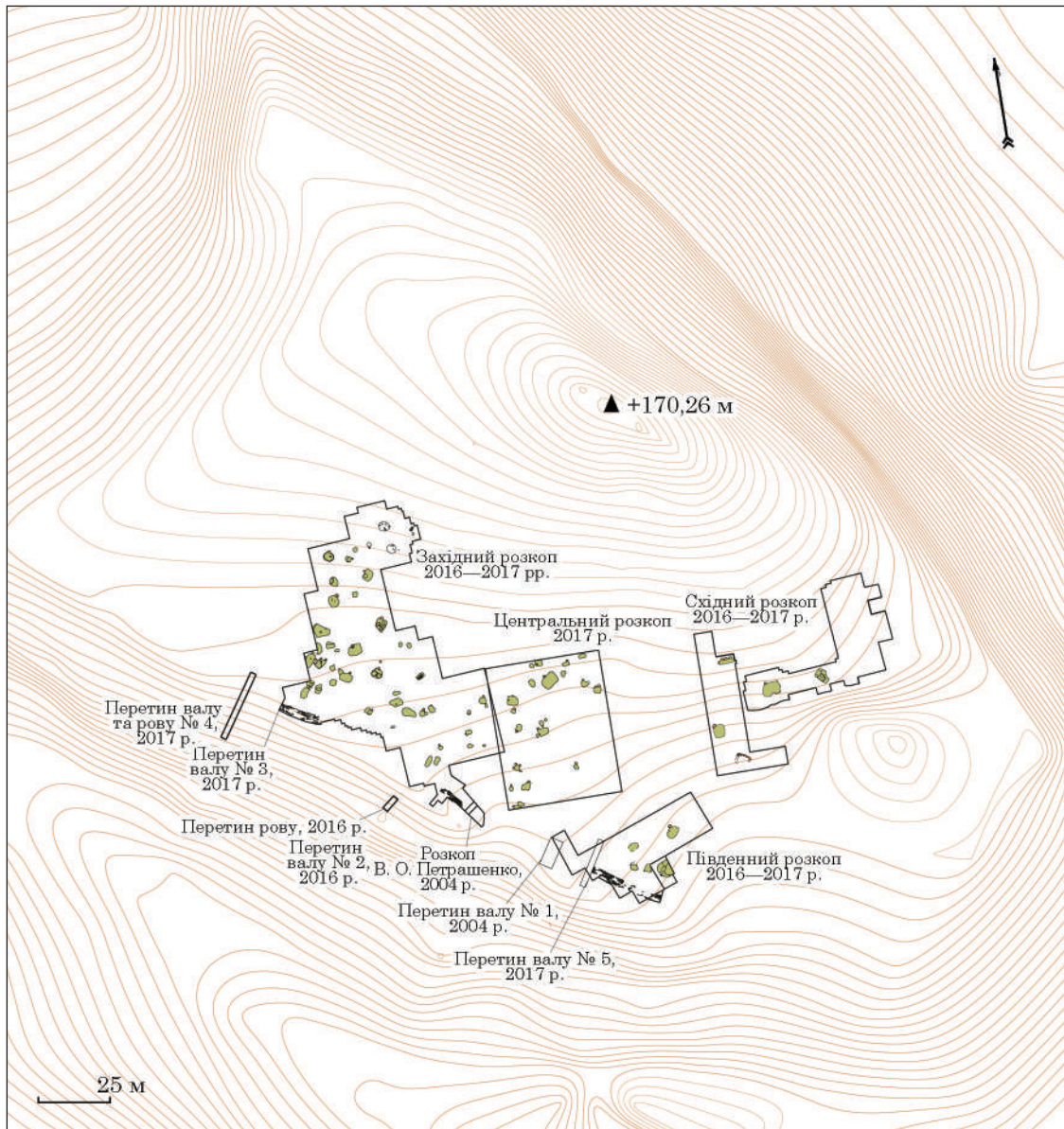


Рис. 5. План розкопаних ділянок на городищі Лисуха станом на січень 2018 р. Ізолії проведено через 1 м

цифри входять лише збережені ділянки укріплень зафіксовані топоіюмкою у липні 2017 р. Докладніше про дослідження укріплень зафіксованих археологічними роботами попередніх років (Петрашенко, Цидровська 2006, с. 302—307; Болтрик та ін. 2018). Площа схилів городища за межами укріплень до підніжжя гори становить 10,63 га. Загалом за результатами обмірів 2017 р. площа пам'ятки разом зі схилами до підніжжя становить 14,97 га.

Перший сегмент збереженого валу та рову зафіксовано у районі південного розкопу (рис. 1: а; 5). Довжина валу по гребню — 16 м, ширина валу біля підніжжя 5 м, висота 0,6 м. Нижче по схилу, зафіксовано сліди рову, який сильно заплив. Довжина сегменту рову — 8 м, ширина до 3 м, найбільша глибина рову — 0,5 м. Другий збережений сегмент валу зафіксований у районі західного розкопу зберігся на довжину

47,9 м. Він слабо виражений на поверхні майданчика городища, ширина валу по схилу до початку рову — 12—13 м, висота зафіксована на краю майданчика — не більше 0,5 м. Одразу за валом фіксується сегмент добре вираженого рову, довжиною 48,9 м, шириною до 6,4 м. Найбільша глибина — 1 м. Зафіксовані також ділянки ескарпованих схилів. Одна з них — на західному схилі городища згодом тягнеться на довжину 78 м, практично від ділянки дослідженого валу у західному розкопі і у напрямку на північний захід до збереженого останця г. Лисухи, що також, очевидно є частиною городища. Довжина схилу від краю майданчика городища до початку яру — 39 м, приблизно на середині схилу фіксується перелам, що може бути маркером ескарпу. На нашу думку, ще одна частина схилів городища, ескарпованих у давнину збереглася у районі східного

розкопу. Це ділянка, розташована з південного та східного боків від цього розкопу. Довжина схилу від краю майданчика городища до підніжжя — 20 м.

У різні роки археологічними дослідженнями зроблено кілька перетинів системи укріплень, зафіксовано конструктивні особливості будови валу у західному та південному розкопах (рис. 5—7). У 2016—2017 рр. зроблено п'ять перетинів валу. Виявлено наявність дерев'яних елементів конструкції. Вона являє собою систему із щільно покладених в один або два шари паралельно один до одного колод дерева (переважно дуб / сосна — визначення М.С. Сергеевої) вздовж краю гори. Із зовнішнього боку на відстані 3—3,5 м виявлено колоди розміщені перпендикулярно до повздовжніх, що перекривають їх. Можливо, вони слугували клинами, які утримували колоди.

Під час спорудження валу, перед захороненням конструкції, деревина була обпалена (ймовірно, з метою консервації деревини — зупиняє процес гниття) та одразу засипана. Про це свідчить добра збереженість горілого дерева та наявність пропеченого піску вздовж внутрішнього боку валу над колодами. Подекуди, нижня частина окремих колод не містить слідів вогню. Товщина колод у середньому 0,2—0,3 м, довжина від 1,5 до 2 м (Петрашенко, Цидровська 2006, с. 302—307; Болтрик та ін. 2018).

Аналізи рельєфу пам'ятки та їх інтерпретація. За результатами топографічної зйомки створено низку аналітичних поверхонь, що відображають особливості рельєфу городища та природного оточення.

Зокрема, проаналізовано стрімкість схилів городища на основі створеної моделі сучасного рельєфу (рис. 8) та кут нахилу поверхні реконструйованого природного рельєфу г. Лисуха (рис. 9). У сучасному стані найбільші ділянки стрімких схилів зафіксовано з боку гори оберненого до Дніпра, та з північного боку. У цих місцях схили подекуди сягають нахилу 60—77,4°. Також ділянки стрімких схилів знаходяться у районі збережених сегментів укріплень, що може свідчити на користь ескарпування цих ділянок у давнину практично по всьому периметру. У інших місцях городища більшість схилів мають ухил поверхні 15—30°. Майданчик городища переважно має ухил поверхні від 3 до 19°.

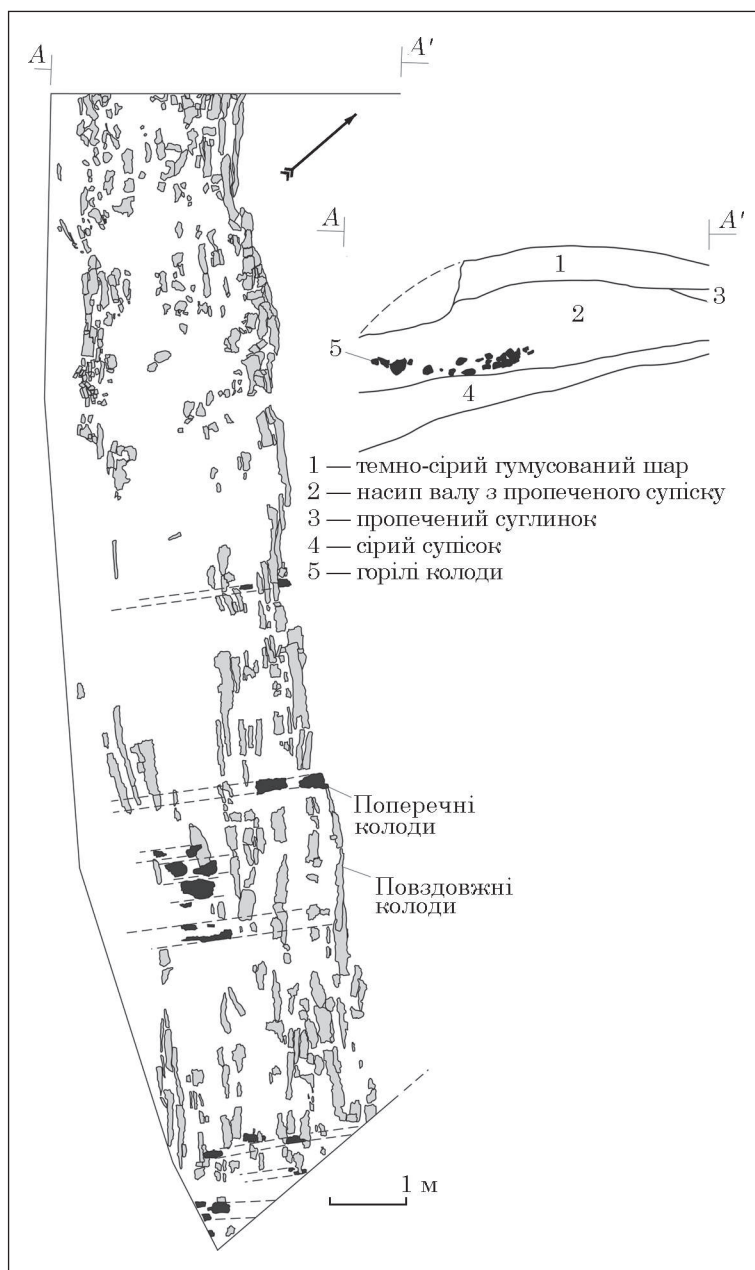


Рис. 6. План та профіль згорілих дерев'яних конструкцій у тілі валу, західний розкоп 2017 р.

Такий самий аналіз, проведений для реконструйованого рельєфу гори, до її пошкодження земляними роботами засвідчив значно меншу стрімкість схилів по усьому периметру окрім боку гори, оберненого до Дніпра — 25—60°. Частково, цей бік гори є природно більш стрімким, але, також можливо, що на час 1978 р. він уже був підрізаний у результаті спорудження Канівського водосховища. Решта схилів мали ухил поверхні 16—30° (як і збережені схили гори на сьогоднішній день).

Аналіз експозиції схилів городища у сучасному стані засвідчив, що майданчик городища обернений переважно на південь та південний захід (2,5 га). Ділянки у районі східного та південного розкопів та, частково, схили мають пів-

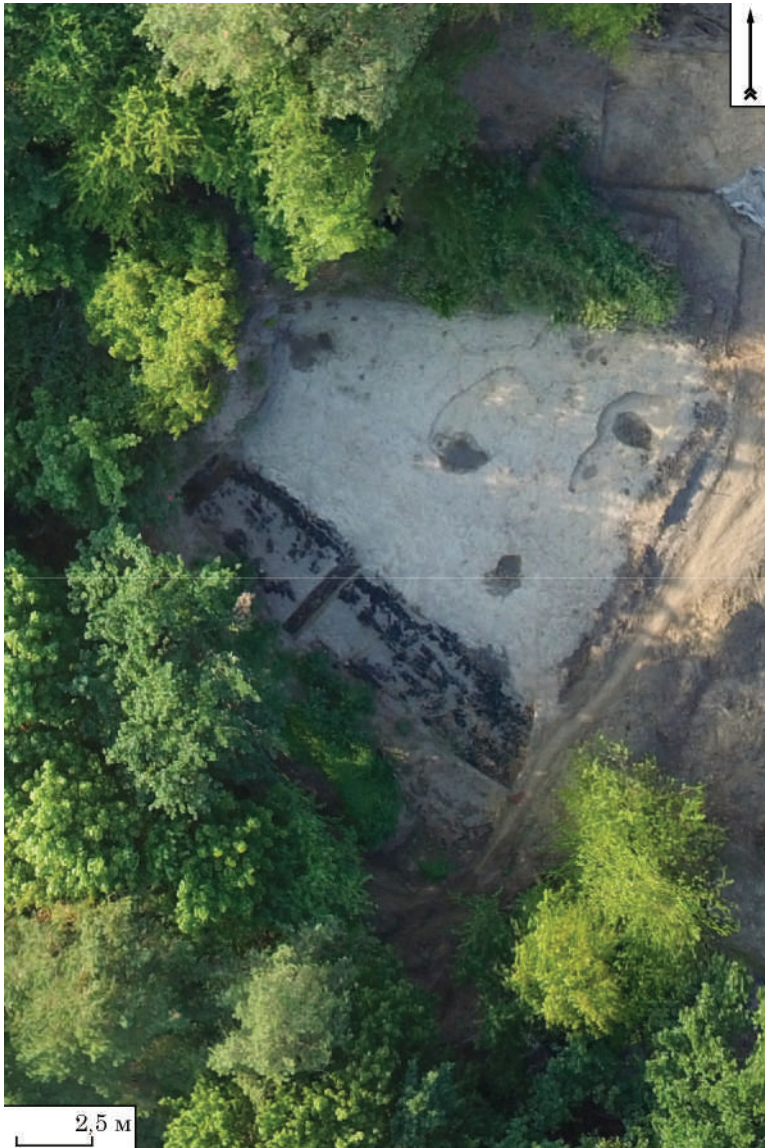


Рис. 7. Ортофотоплан згорілих дерев'яних конструкцій у тілі валу, західний розкоп 2017 р.

денну експозицію (0,27 га), а північна частина майданчику — західну (0,2 га). Холодні, мало-придатні для ведення господарства північні та північно-західні схили на території майданчику городища відсутні (рис. 10). Аналіз експозиції схилів для реконструйованого природного рельєфу гори засвідчив переважну південну та південно-західну експозицію на усій площі майданчика та схилу до початку яру, (7,2 га). Схил обернений до Дніпра, як і на сьогоднішній день, мав північно-східну та східну експозицію, невеличка ділянка зайнята під південними схилами (0,6 га) (рис. 11) На північному заході гори, який на сьогоднішній день знищений, знаходилися ділянки західної та південно-західної експозиції (1,3 га), північної (0,27 га) та північно-східної (0,38 га) експозиції.

Ще один аналіз, проведений для мікрорегіону городища — аналіз прямої видимості з певних місць огляду городища. Такий аналіз для

археологічних об'єктів / пам'яток проводиться з метою визначення відсотку видимості території. Наприклад: для встановлення об'єктів, що мали панівне значення у мікрорегіоні, найвищих ділянок шляхів / вододілів, найвдаліших місць огляду території з метою відстеження небезпеки тощо. Такий аналіз дозволяє досліднику обрати точку огляду, висоту на якій здійснюється огляд відносно земної поверхні або рівня моря, можливість врахування / не врахування кривизни землі. Остання опція важлива для аналізу прямої видимості на далекі відстані. Аналіз включає до свого складу ділянки території які знаходяться нижче або безпосередньо на висоті точки огляду, а також сліпі зони. Радіус огляду обирається дослідником відповідно до потреб.

Аналіз видимості проведений для мікрорегіону городища на г. Лисуха здійснено на основі двох моделей рельєфу, що містять висотні дані. Перша — сучасна модель рельєфу, з усіма зміненими ділянками рельєфу гори та мікрорегіону у результаті будівництва Канівського водосховища. Для цього використано растрову поверхню SRTM 1 sec. Друга — створена нами реконструйована модель поверхні гори, до пошкодження рельєфу. Оскільки ця модель обмежена у розмірах — вона охоплює лише найближчі височини в оточенні гори та долину Дніпра (рис. 2), відповідно, і аналіз видимості обмежений лише тери-

торією, яку покриває створена модель рельєфу (126,9 га). Натомість, модель поверхні сучасного рельєфу (SRTM 1 sec.) покриває усю територію планети і дозволяє провести аналіз видимості у радіусі обраному дослідником.

Аналіз прямої видимості проведений для кількох місць огляду з поверхні городища. Перша локація — найвища точка г. Лисуха на сьогоднішній день (170,26 м). Друга — точка огляду приблизно на середині висоти майданчика городища (150 м). Радіус огляду — 3 км (найближча округа городища), висота огляду — 1 м над точкою огляду (151 м). Умови середовища — враховано висотні особливості рельєфу мікрорегіону. Стан залісненості на момент функціонування городища невідомий, тому ці перешкоди за умовами аналізу не враховані.

За результатами аналізу прямої видимості з найвищої точки огляду (170,26 м) на сучасному

рельєфі відсоток видимості території становить 52,9 % (20 тис. км² / 2 тис. га) (рис. 12). Аналіз прямої видимості з майданчика городища (151 м) на цьому ж рельєфі виявив відсоток огляду території на рівні 11,7 % (4,44 км² / 444 га) (рис. 13). У першому випадку 64,5 % видимої території припадає на долину Дніпра, а решта зосереджена у найближчій окрузі на південь та захід від городища та на північний захід, через яр — на найближчі пагорби, переважно на відстань до 2 км. У другому випадку, де точкою огляду обрано середину майданчика городища на долину Дніпра припадає 43,4 % усієї видимої території у напрямку на південний схід від городища. Решта видимої території практично співпадає з результатами попереднього аналізу та охоплює територію, яка добре простежується переважно у радіусі до 1,5—2 км.

У радіусі найближчої округи від городища (до 3 км) знаходяться чотири пам'ятки, синхронні часу побутування городища. Більшість із них багаточарові. Це — поселення на південному схилі г. Лисуха, поселення Гряда 2, могильник Дідів Шпиль та городище і поселення Бабина гора — одношарове, зарубинецького часу (Куштан 2016, рис. 8) (рис. 14). У зону часткової видимості з найвищої точки огляду городища (170,26) з усіх найближчих синхронних пам'яток потрапляє лише територія могильника Дідів Шпиль (рис. 15). Нагадаємо, що в обох випадках для аналізу використовувалася модель сучасного рельєфу мікрорегіону. До того ж, проведений аналіз прямої видимості враховував лише висотні особливості рельєфу. Вивчення стану природного середовища мікрорегіону у майбутньому може прояснити цей аспект, важливий для відтворення системи функціонування городища.

Для детальнішого аналізу найближчої округи городища (до 1 км) у природному середовищі до кардинальних антропогенних змін, було обрано створену нами реконструкцію моделі рельєфу г. Лисуха (рис. 2). У якості місць огляду видимості території обрано чотири точки майданчика городища, розташовані приблизно на одній висоті (149,5—150 м) у різних місцях майданчика. 150 м — приблизно середина майданчика городища, який має похилу поверхню. Точки огляду розташовані із західного, південного та східного боку майданчику. З північного боку городища рельєф майданчика є значно вищим, відповідно, точка огляду на обраній висоті відсутня. За точки огляду обрано три репери, що використовувалися у процесі зйомки, місцезнаходження і висотна позначка яких підійшли для умов експерименту — R13, R23, R24 та точка рельєфу на сході майданчику EP (East point). Усі умови аналізу ідентичні попереднім, окрім радіусу огляду. Він обмежений розміром моделі рельєфу, що відтворює територію у найближчій окрузі городища площею у 126,9 га.

Результати аналізу з чотирьох різних точок огляду майданчика, розташованих на одній висоті виявили значне перекриття видимості території з точок R13, R23, R24, та часткове перекриття з точкою огляду EP (рис. 16). Використання одночасно чотирьох точок огляду із західного, південного та східного боків майданчика забезпечує практично безперешкодний огляд території від північно-західного до південно-східного напрямку. Поза зоною огляду залишаються північно-східний та північний напрямки, перекриті підйомом майданчика (на карті М 1 : 10000, 1978 р. найвища точка 166,4 м. Сучасна позначка 170,26 м).

Загалом аналіз прямої видимості засвідчив, що городище не займало панівного висотного становища у мікрорегіоні, незалежно від обраних точок огляду (найвища точка чи середина майданчику городища). Безперешкодна видимість території простежується у середньому у радіусі до 2 км та зосереджена у двох напрямках — північно-західному та південно-східному, а долина Дніпра добре проглядається лише з найвищої точки огляду. Нагадаємо, що проведений аналіз враховував лише особливості рельєфу, без урахування природних чи інших перешкод на момент функціонування населеного пункту.

Висновки. За результатами топографічної зйомки городища на г. Лисуха зроблено обміри пам'ятки, ув'язано в одну систему розкопані ділянки городища, створено профілі різних ділянок системи укріплень, та рельєфу. Підготовлено плани та моделі рельєфу, проведено низку аналізів, що відображають сучасний стан пам'ятки, реконструкцію природного рельєфу до антропогенних змін та просторові умови функціонування давнього населеного пункту. Результати топографічної зйомки містять усю необхідну інформацію для проведення діяльності з охорони пам'ятки. Окрім того, створена основа для археологічної геоінформаційної системи дозволяє поєднувати результати комплексних досліджень на пам'ятці, покликаних з'ясувати вплив навколишнього середовища на функціонування пам'ятки як населеного пункту давнини.

Подяки. Автори статті висловлюють особливу вдячність колегам:

Артему Борисову за надання ректифікованого файлу топографічної карти М 1:10000, без якої реконструкція природного рельєфу пам'ятки була б неможливою.

Дмитру Куштану за уточнення місць розташування археологічних пам'яток в оточенні городища на г. Лисуха, необхідних для встановлення зв'язку городища з системою інших синхронних пам'яток мікрорегіону.

Воладимиру Гнері за здійснення аерофотозйомки пам'ятки.

Івану Зоценку за виготовлення ортофотопланів розкопів та фотограмметрію пам'ятки з аерофотознімків.

ЛІТЕРАТУРА

Болтрик, Ю. В., Пробийголова, О. С., Кармазіна, Л. В., Коломієць, С. П. 2018. Дослідження городища на горі Лисуха *Археологічні дослідження в Україні 2016 р.*, с. 283-287.

Куштан, Д. П. 2016 *Звіт про археологічні розвідки на території Черкаської області за 2016 рік*. НА ІА НАНУ, 2016/б. н.

Петрашенко, В. О. Цидровська, Л. О. Роботи Канівської експедиції у 2005 р. *Археологічні відкриття в Україні 2004—2005 рр.*, с. 302-307.

Топографічна карта М 1: 10000. 1978. НБУ ім. В. І. Вернадського, ф. картографії, spr. 42840, ark. 1.

NASA SRTM (online). Режим доступу: <https://www2.jpl.nasa.gov/srtm/cbanddataproducts.html>.

REFERENCES

Boltryk, Yu. V., Probyigolva, O. S., Karmazina, L. V., Kolomiets, S. P. 2018. Doslidzhennia horodyshcha na hori Lysukha *Arkheolohichni doslidzhennia v Ukraini 2016 r.*, s. 283-287.

Kushtan, D. P. 2016 *Zvit pro arkheolohichni rozvidky na terytorii Cherkaskoi oblasti za 2016 rik*. NA IA NANU, 2016/b. n.

Petrashenko, V. O. Tsydrovska, L. O. Roboty Kanivskoi ekspeditsii u 2005 r. *Arkheolohichni vidkryttia v Ukraini 2004—2005 r.*, s. 302-307.

Topografichna karta M 1: 10000. 1978. NBU im. V. I. Ver-nadskoho, f. kartografii, spr. 42840, ark. 1

NASA SRTM (online). Режим доступу: <https://www2.jpl.nasa.gov/srtm/cbanddataproducts.html>.

*O. V. Manigda, O. S. Probyigolova,
S. V. Ocheretnyj*

AN EXPERIENCE IN TOPOGRAPHY MAPPING OF LYSUKHA HILLFORT. MEASUREMENTS AND ANALYSIS OF SETTLEMENT CURRENT PRESERVATION. RECONSTRUCTION OF THE NATURAL RELIEF STATE

The paper is devoted to the topography of hillfort 1th—3th cent. located on Lysukha Mountain in basin

of Dnipro river. Methods of mapping, measurements and current preservation condition of hillfort are reviewed. Relief of Lysukha Mountain was badly damaged by construction of Kaniv' reservoir. That's was the reason for reconstruction the natural state of mountain relief made by authors. Also, several analyzes were done to determine the weight of topography for hillfort functioning as a settlement structure in old times.

Keywords: Lysukha Hillfort, topography mapping, slope analysis, aspect analysis viewshed analysis.

Одержано 25.01.2018

МАНІГДА Ольга Володимирівна, кандидат історичних наук, науковий співробітник, Інститут археології НАН України, вул. Володимирська, 3, Київ, 01001, Україна, manigda_olga@iananu.org.ua.

МАНІГДА Оліга В., PhD, Researcher, Institute of Archaeology, National Academy of Sciences of Ukraine, Volodymyrska str. 3, Kyiv, 01001, Ukraine, manigda_olga@iananu.org.ua.

ОЧЕРЕТНИЙ Сергій Васильович, молодший науковий співробітник, Інститут археології НАН України, просп. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна, ocheretny_sergey@ukr.net.

ОЧЕРЕТНИЙ Сергій В., Junior researcher, Institute of Archaeology, National Academy of Sciences of Ukraine, Heroiv Stalingrada ave. 12, Kyiv, 04210, Ukraine, ocheretny_sergey@ukr.net.

ПРОБИЙГОЛОВА Олексій Сергійович, науковий співробітник, державне підприємство «Науково-дослідний центр «Охоронна археологічна служба України»», Інститут археології, просп. Героїв Сталінграда, 12, Київ, 04210, Україна, probeygolova.alex@gmail.com.

PROBYIGOLOVA Oleksii S., Researcher, the State Enterprise «Science Research Centre «Protective Archaeology Service of Ukraine»», Heroiv Stalingrada ave. 12, Kyiv 04210, Ukraine, probeygolova.alex@gmail.com.

До статті
О. В. Манігди, О. С. Пробийголови, С. В. Очеретного
«Досвід топографічної зйомки городища на горі Лисуха.
Обміри та аналіз сучасного стану пам'ятки. Реконструкція природного рельєфу»

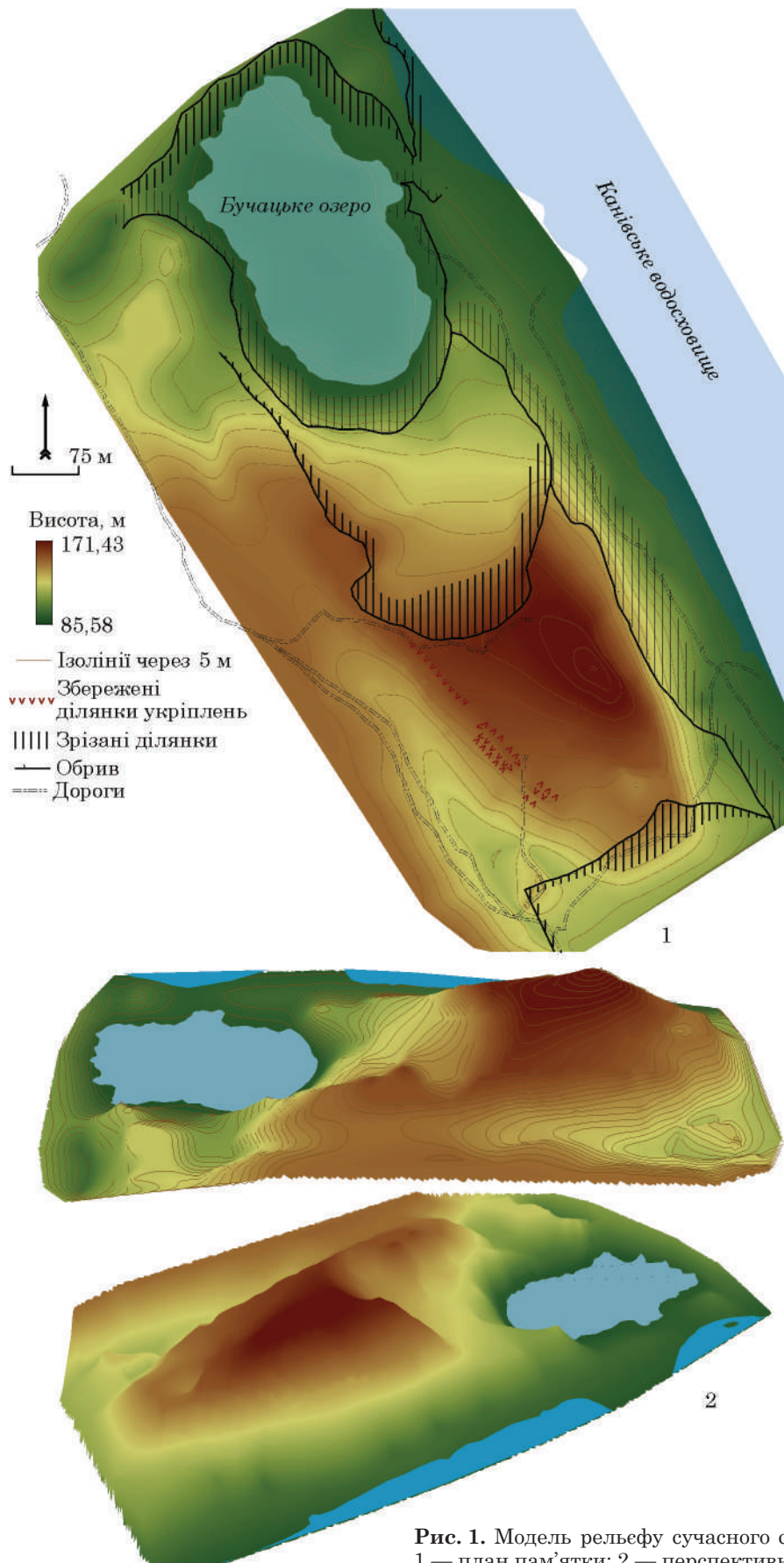


Рис. 1. Модель рельєфу сучасного стану г. Лисуха: 1 — план пам'ятки; 2 — перспективний вигляд. Тут і далі: система висот Балтійська

До статті
О. В. Манігди, О. С. Пробийголови, С. В. Очеретного
«Досвід топографічної зйомки городища на горі Лисуха.
Обміри та аналіз сучасного стану пам'ятки. Реконструкція природного рельєфу»

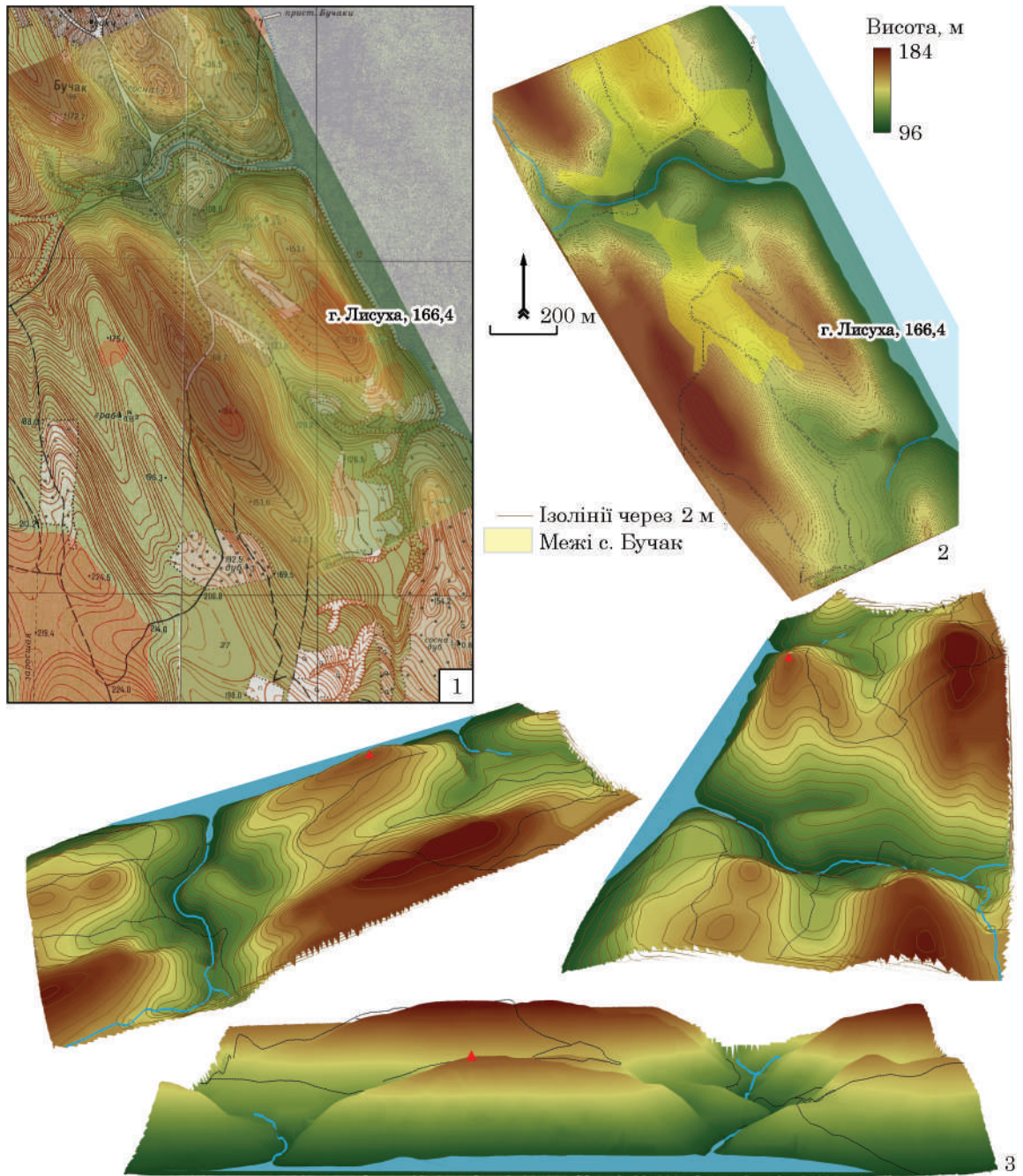


Рис. 2. Реконструкція природного рельєфу г. Лисуха: 1 — на основі топографічної карти М: 1 : 10000; 2 — модель рельєфу, план; 3 — перспективний вигляд

До статті
О. В. Манігди, О. С. Пробийголови, С. В. Очеретного
«Досвід топографічної зйомки городища на горі Лисуха.
Обміри та аналіз сучасного стану пам'ятки. Реконструкція природного рельєфу»

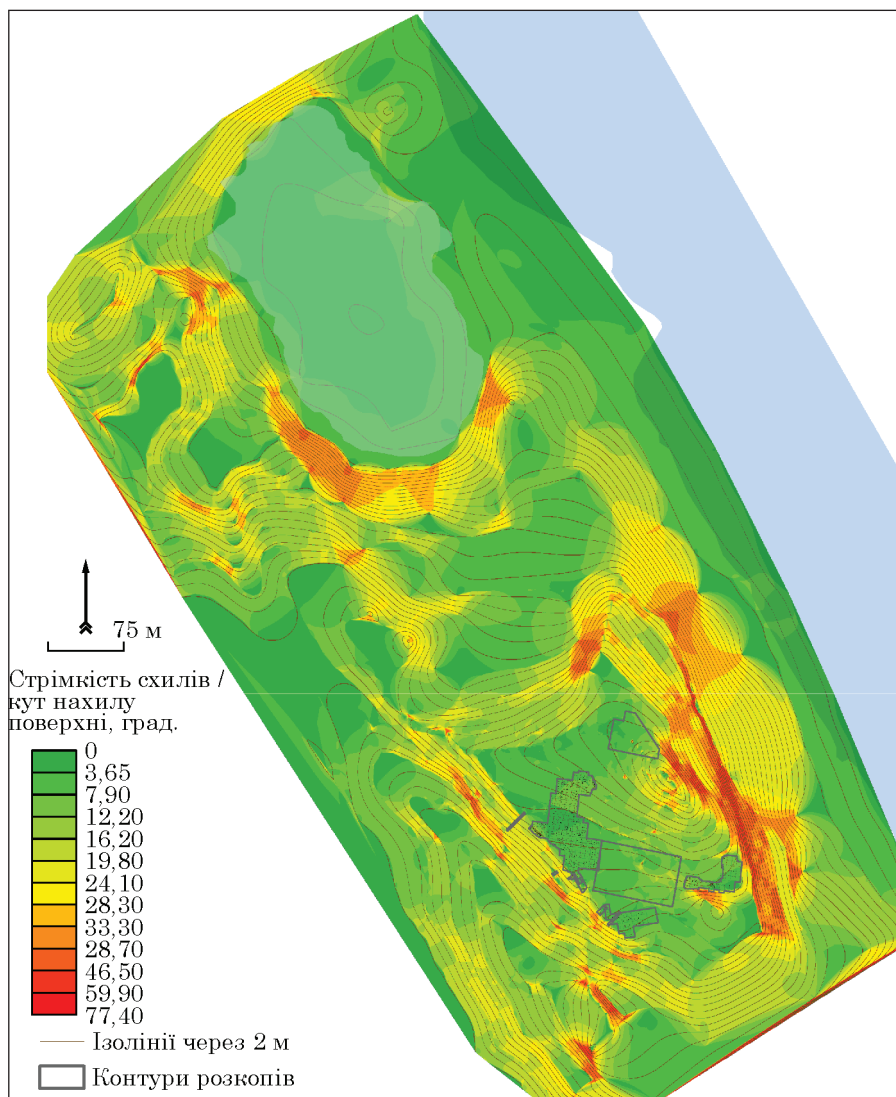


Рис. 8. Аналіз сучасного стану рельєфу, стрімкість схилів г. Лисуха, град.

До статті
О. В. Манігди, О. С. Пробийголови, С. В. Очеретного
«Досвід топографічної зйомки городища на горі Лисуха.
Обміри та аналіз сучасного стану пам'ятки. Реконструкція природного рельєфу»

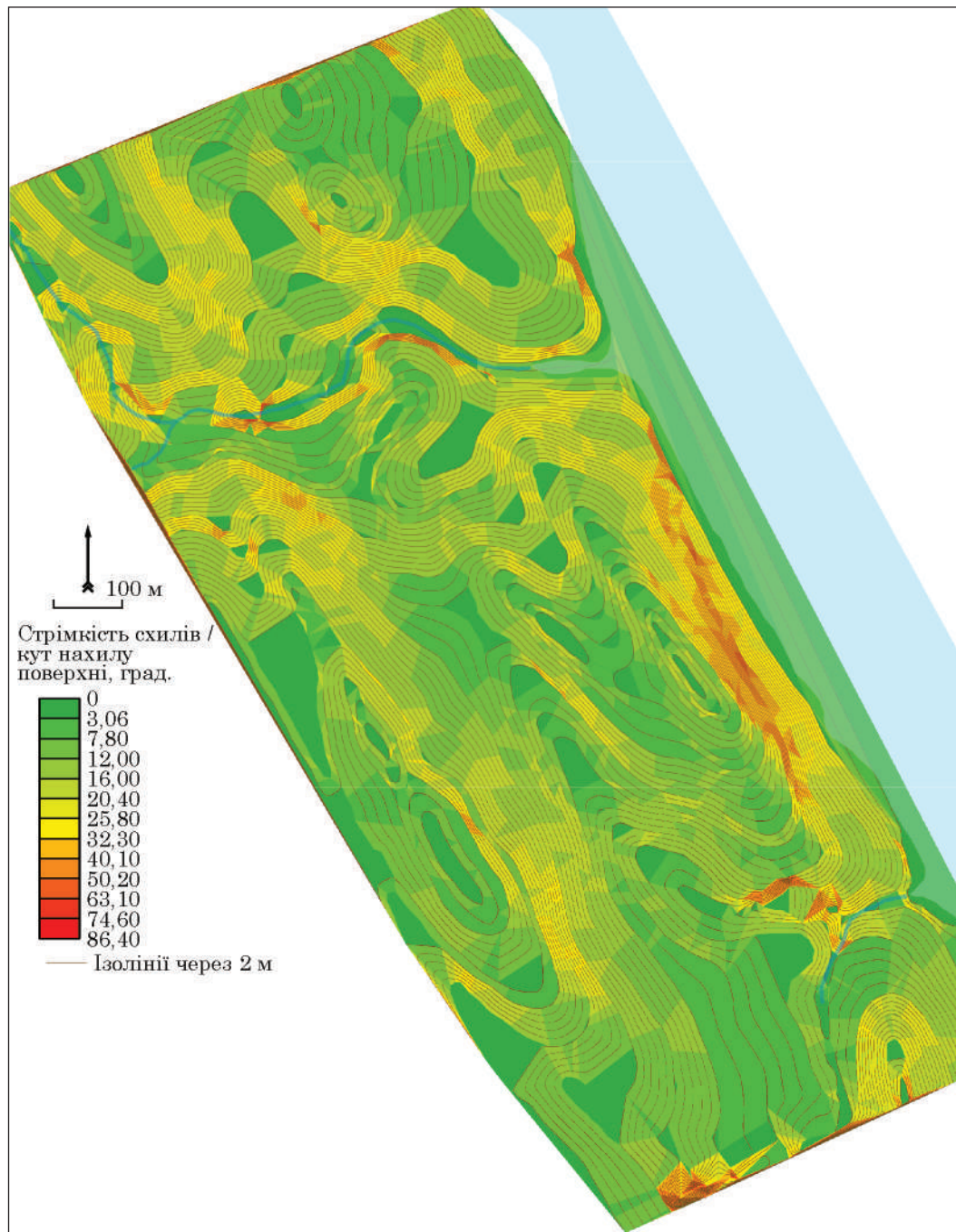


Рис. 9. Аналіз природного рельєфу г. Лисуха, стрімкість схилів гори, град.

До статті
О. В. Манігди, О. С. Пробийголови, С. В. Очеретного
«Досвід топографічної зйомки городища на горі Лисуха.
Обміри та аналіз сучасного стану пам'ятки. Реконструкція природного рельєфу»

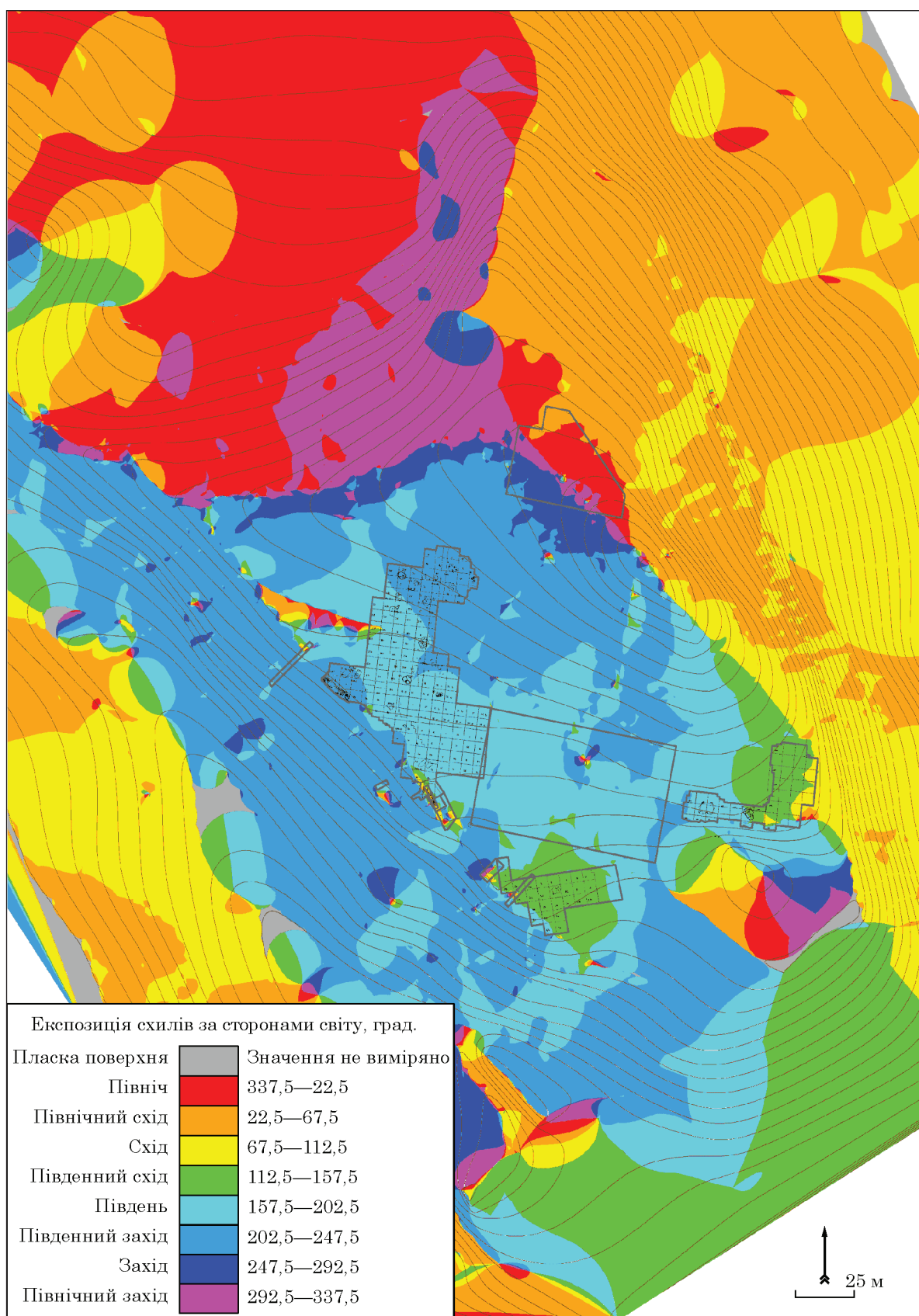


Рис. 10. Аналіз сучасного стану рельєфу, експозиція схилів майданчика городища за сторонами світу

До статті
О. В. Манігди, О. С. Пробийголови, С. В. Очеретного
«Досвід топографічної зйомки городища на горі Лисуха.
Обміри та аналіз сучасного стану пам'ятки. Реконструкція природного рельєфу»

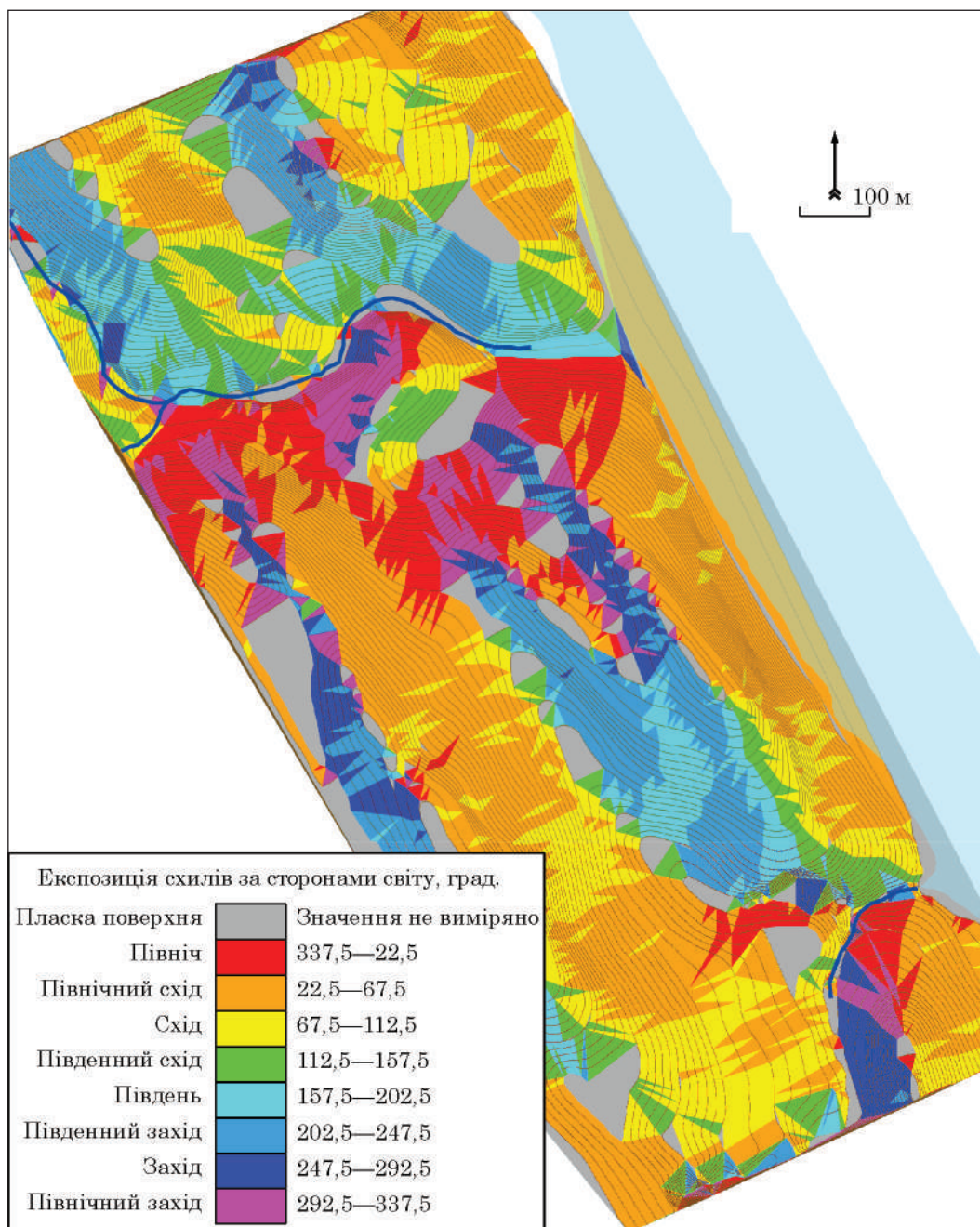


Рис. 11. Аналіз рельєфу. Експозиція схилів г. Лисуха на основі реконструкції природного рельєфу гори

До статті
О. В. Манігди, О. С. Пробийголови, С. В. Очеретного
«Досвід топографічної зйомки городища на горі Лисуха.
Обміри та аналіз сучасного стану пам'ятки. Реконструкція природного рельєфу»

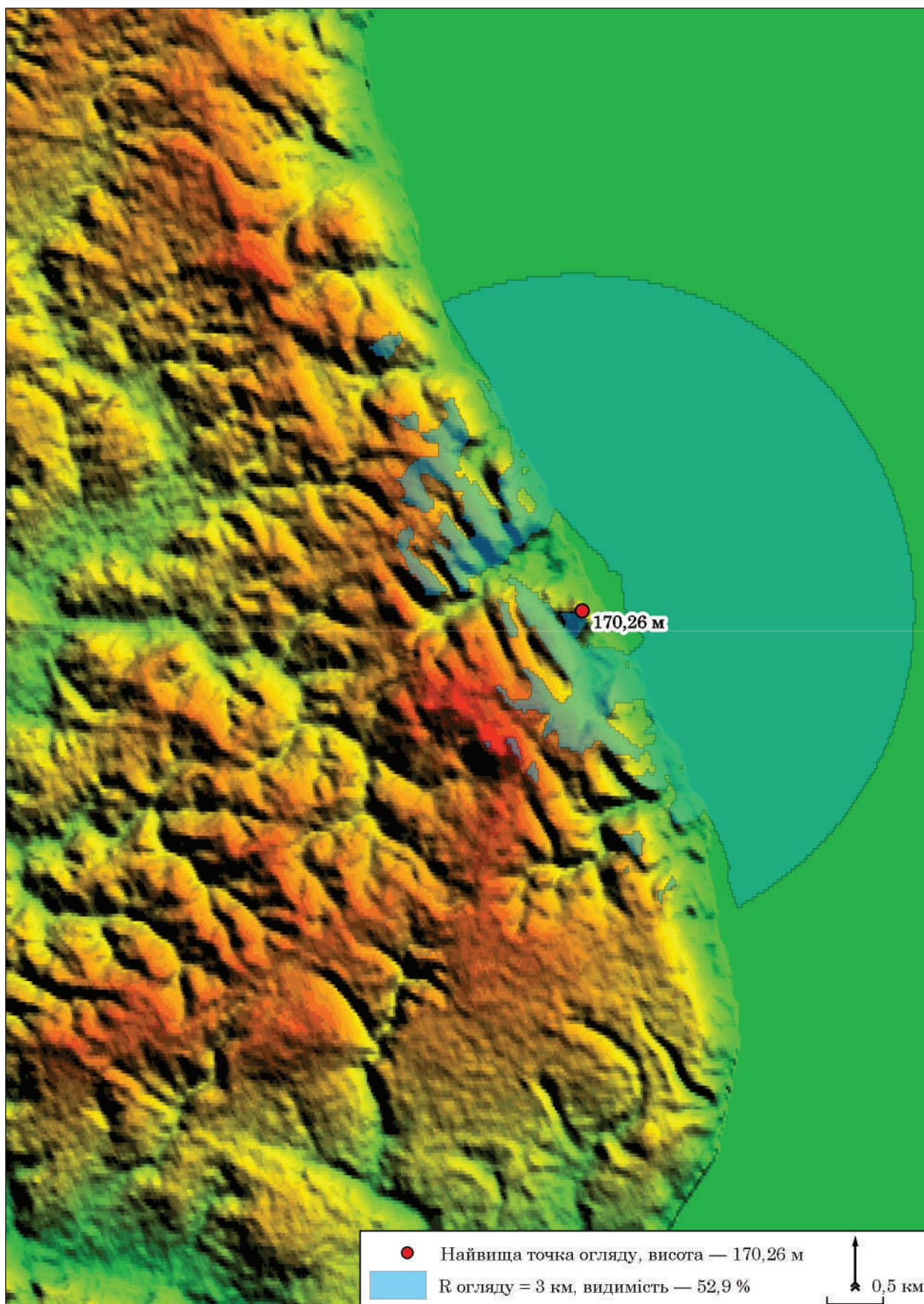


Рис. 12. Аналіз прямої видимості території з найвищої точки городища (170,26 м)

До статті
О. В. Манігди, О. С. Пробийголови, С. В. Очеретного
«Досвід топографічної зйомки городища на горі Лисуха.
Обміри та аналіз сучасного стану пам'ятки. Реконструкція природного рельєфу»

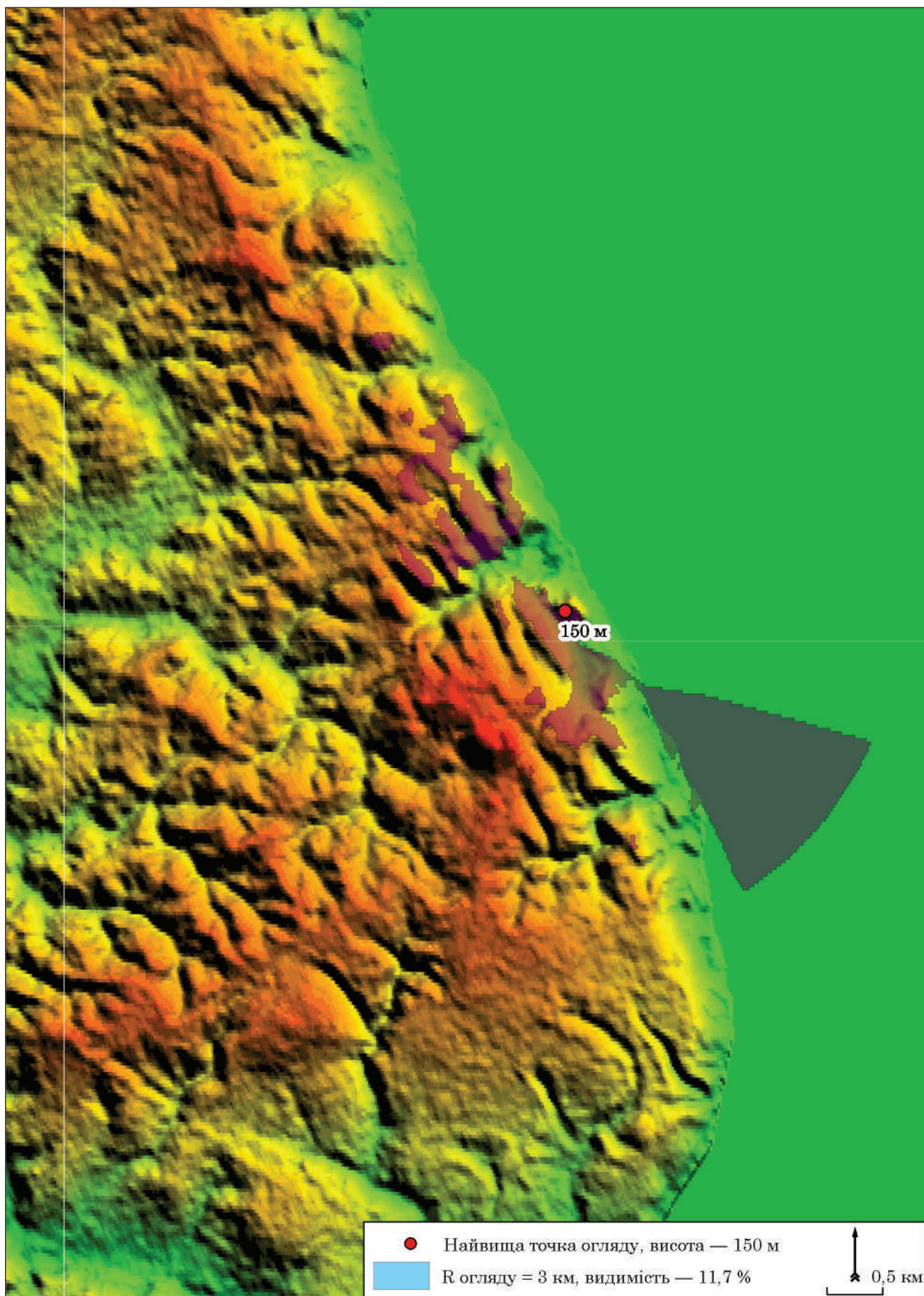


Рис. 13. Аналіз прямої видимості території з майданчика городища, висота 150 м

До статті
 О. В. Манігди, О. С. Пробийголови, С. В. Очеретного
 «Досвід топографічної зйомки городища на горі Лисуха.
 Обміри та аналіз сучасного стану пам'ятки. Реконструкція природного рельєфу»

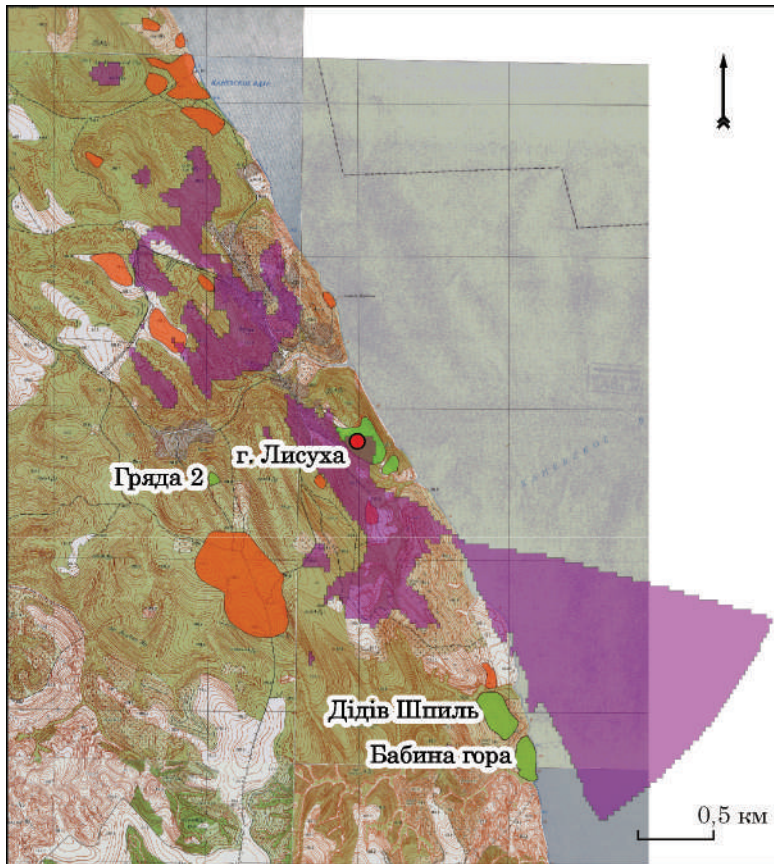


Рис. 14. Зона видимості з майданчика городища у найближчій окрузі і місця розташувань синхронних пам'яток

- Точка огляду з майданчика городища, висота — 150 м
- R огляду 3 км, видимість території — 11,7 %
- Синхронні пам'ятки
- Пам'ятки інших епох

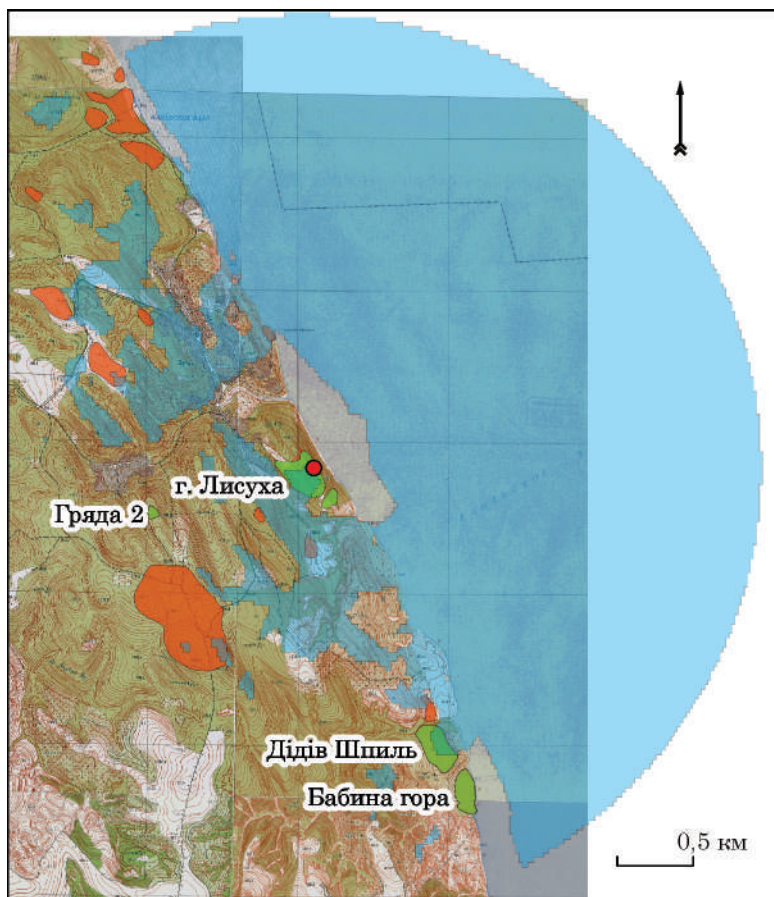


Рис. 15. Зона видимості з найвищої точки городища у найближчій окрузі і місця розташувань синхронних пам'яток

- Найвища точка огляду, висота — 170,26 м
- R огляду 3 км, видимість території — 52,9 %
- Синхронні пам'ятки
- Пам'ятки інших епох

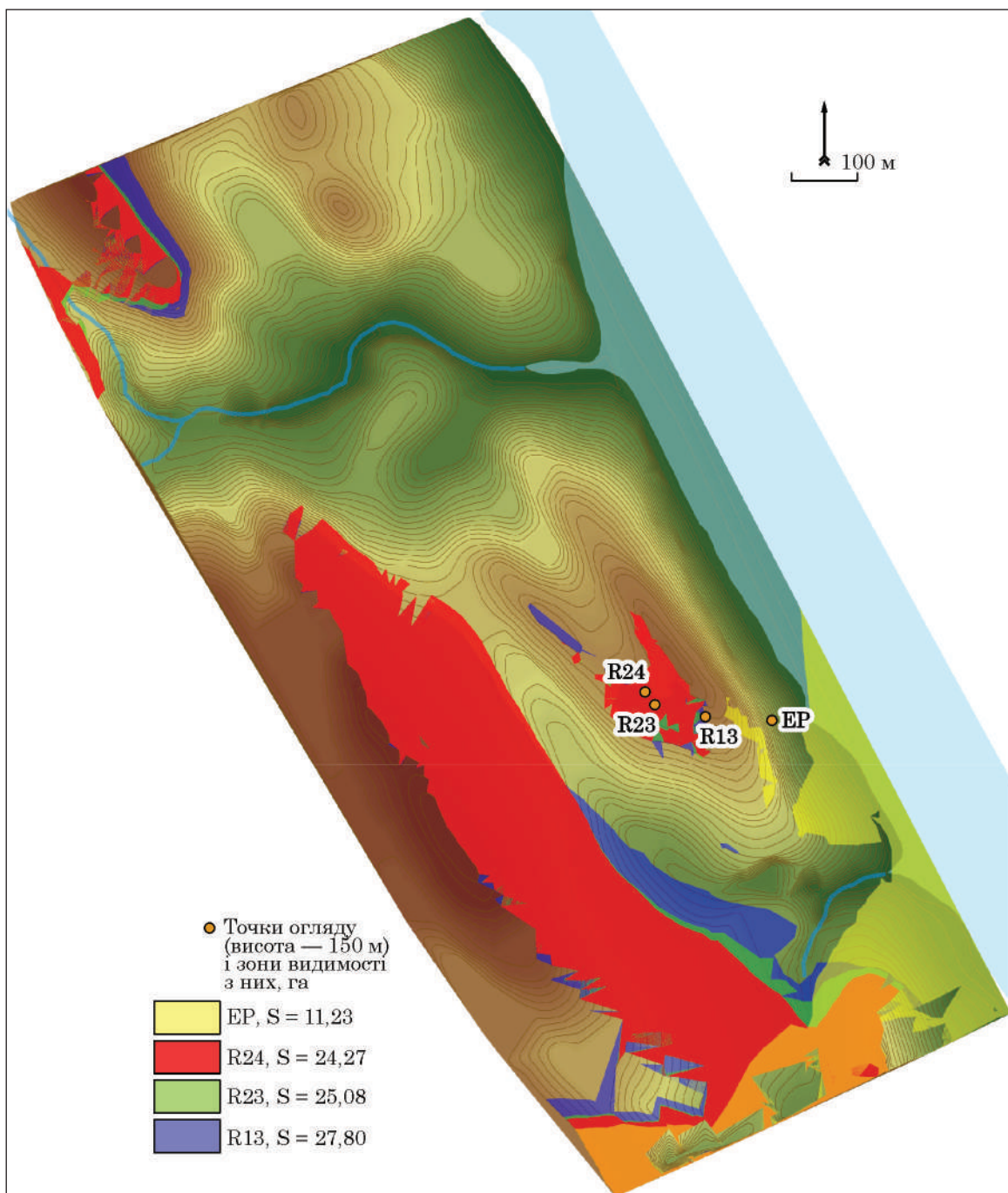


Рис. 16. Перекриття зон видимості території з різних точок майданчика городища