

С. М. Вовкодав

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В АРХЕОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ БАСЕЙНУ р. БРОВАРКА НА ПЕРЕЯСЛАВЩИНІ

Йдеться про особливості інтеграції географічних інформаційних систем в археологічні дослідження басейну р. Броварка на Переяславщині. Розглядаються основні напрямки залучення підходів просторового аналізу та даних дистанційного зондування Землі під час вивчення давніх поселенських структур мікрорегіону.

Ключові слова: географічна інформаційна система, дистанційне зондування, комплексне дослідження, просторовий аналіз, система заселення.

Переяславщина — регіон, насичений різночасовими пам'ятками, що представляють широкий спектр археологічних культур. Одне із скупчень пам'яток зосереджене в межах басейну р. Броварка, яка входить до комплексу поверхневих вод Лівобережжя Середньої Наддніпряниці, є елементом гідросистеми Броварка — Трубіж — Дніпро (ліва притока р. Трубіж). Протяжність річки близько 52 км, площа водозбору 388 км². Русло бере початок у с. Броварки Золотоніського р-ну Черкаської обл. та впадає у р. Трубіж неподалік м. Переяслава-Хмельницького Київської обл. (Перехрест 1989, с. 128). Її басейн охоплює територію сс. Броварка (Золотоніський р-н), Тарасівка, Ульянівка, Пологи-Яненки, Пологи-Вергуни, Пологи-Чобітьки, Вінинці, Лецьки, Мала та Велика Каратуль, Чирське, хут. Мар'янівка та Плескачі (Переяслав-Хмельницький р-н), а також їх околиць.

У поле зору дослідників мікрорегіон потрапив ще у другій половині ХІХ ст. Зокрема, їх головна увага зосереджувалась на об'єктах наземного типу, що мають добре видимі ознаки на поверхні: городища, кургани, майдани та «змійові» вали (Археологічні... 1990; Ляскорон-

ський 1903; 1911; 1917; Макаренко 1907; 1917; Максимович 1871; 1876; 1877; Падалка 1905; Стороженко 1899). Така тенденція зберігалась до 1970-х рр. (Кучера 1987; Рібаков 1945; Шрамко 1966). З цього часу відбулося декілька експедицій, здійснених переяславськими археологами, у контексті яких досліджувались різноміснні пам'ятки регіону: експедиція Переяслав-Хмельницького державного історичного музею з обстеження курганів (1975—1976 рр.) (Сикорський, Бузян 1975; 1976), розвідки археологічної експедиції Переяслав-Хмельницького історико-культурного заповідника на території Переяславщини (1988—1991 рр.) (Бузян та ін. 1988; 1989; 1990; 1993). Унаслідок їх проведення була виявлена низка різночасових об'єктів та зібрано велику кількість археологічних матеріалів.

На початку 2000-х рр. дослідження басейну р. Броварка зазнало певного поживлення. Зокрема, була розпочата робота з узагальнення інформації щодо пам'яток, виявлених у мікрорегіоні та їх подальше польове обстеження (Вовкодав 2004; Вовкодав, Юрченко 2003; 2004; 2005). Отримані результати дозволили переконатися у перспективності археологічних досліджень даної території. Так, розпочалось комплексне вивчення давніх систем заселення басейну р. Броварка. Обсяг накопиченої раніше інформації, матеріали виявлені під час власних досліджень, а також залучення широкого кола додаткових джерел призвело до формування величезного масиву даних, що потребував детального опрацювання. Оперування різномісною та різносторонньою інформацією зумовило використання нових підходів до вивчення минулого регіону. Зокрема, застосування географічних інформаційних систем (далі

ГІС), даних дистанційного зондування Землі (ДДЗ) та GPS-позиціонування. Це значною мірою вплинуло на характер подальших досліджень, на формування поставлених завдань та особливості їх виконання. Головна мета вивчення минулого басейну р. Броварки полягала у комплексному дослідженні давніх систем заселення. Для її реалізації були визначені три взаємопов'язані напрямки:

- облік археологічних об'єктів;
- аналіз просторових особливостей давніх систем заселення;
- використання ДДЗ для різних потреб дослідження.

Зазначені напрямки не є новими. Нині у середовищі археологів, які застосовують просторові підходи та ГІС-технології у власних дослідженнях, вони сприймаються як традиційні. У них охоплено широкий спектр найбільш оптимальних процедур та інструментальних засобів, що полегшують опрацювання археологічної інформації. Усі згадані напрямки тісно взаємозв'язані між собою та доповнюють одне одного.

Першочерговим завданням дослідження було збір та узагальнення всієї наявної інформації про пам'ятки регіону. Тому було опрацьовано різні типи джерел (звіти та щоденники експедицій, наукова література, усні свідчення, картографічні матеріали тощо) з метою визначення переліку об'єктів, їх просторової позиції та датування. У результаті була сформована археологічна карта пам'яток мікрорегіону та пов'язаний з нею перелік описових характеристик (географічна та топографічна прив'язка, інформація щодо виявлених матеріалів, їх датування та характер проведених на них досліджень). Перегляд матеріалів, раніше виявлених на пам'ятках, переконав у необхідності уточнення їх хронологічної атрибуції шляхом проведення подальших польових досліджень. Потребувала вирішення й проблема локалізації окремих об'єктів, оскільки досить часто не вдавалося визначити точне місце їх розташування за поданими у звітах описами. Таким чином, було окреслено основні завдання подальших обстежень території, ефективна реалізація яких потребувала використання згаданих вище підходів: визначення просторової позиції вже відомих об'єктів та їх позиціонування, пошук нових пам'яток та матеріалів для їх датування. Поетапне виконання цих завдань дозволило створити базу даних, до якої ввійшла інформація щодо просторової позиції пам'яток та їх опис. На основі отриманої інформації в середовищі ГІС було створено цифрову карту археологічних об'єктів басейну р. Броварка, яка стала підґрунтям для проведення подальших просторових досліджень.

Природне середовище завжди було важливим фактором, який впливав на формування поселенських систем давніх суспільств. Воно

визначало напрямки та межі діяльності людини: місця розташування населених пунктів, розміри та конфігурацію господарських зон, зумовлювало вибір типу господарювання тощо. Тому першочерговим завданням аналізу будь-якої системи заселення є визначення особливостей географічного простору, у межах якого вона виникла. Це потрібно для з'ясування закономірностей розташування пам'яток відносно окремих елементів ландшафту. Перелік таких характеристик може, навіть, використовуватися як гіпотетичний «маркер» археологічного об'єкту. У даному контексті необхідно врахувати ті особливості природно-географічного середовища, які відповідають часу існування поселенської структури. Варто розуміти, що протягом тривалого періоду, від першого заселення досліджуваного регіону до сьогодення, територія зазнавала постійних змін, ступінь яких був різним і визначався, передусім, інтенсивністю антропогенного впливу. Найбільш відчутних змін ландшафт досліджуваного мікрорегіону зазнав у першій половині 1960-х рр., під час створення осушувально-зволожуючої системи. Унаслідок меліоративних робіт майже повністю зруйновано первинний вид гідромережі, пов'язаної з р. Броварка. Тому нами було поставлене завдання моделювання природно-географічних характеристик території в домеліоративний період — третя чверть ХХ ст.

Для реконструкції ландшафту був використаний комплексний аналіз картографічних даних, аеро- та космознімків, писемних джерел та усних свідчень. Наразі такий підхід є єдиним можливим для даної території. Необхідні топографічні та гідрографічні дані були отримані в результаті аналізу низки карт, що передували періоду меліоративних робіт: військово-топографічної карти Ф.Ф. Шуберта 1860-тих рр., (ХХІІІ ряд, лист 10 «Полтавская и Киевская губерния», масштаб 1:126000); німецьких військово-топографічних карт Deutsche Heereskarte 1943 р. (М-36-64-С, М-36-64-Д, М-36-76-А, М-36-76-В, масштаб 1 : 50000). У середовищі геоінформаційної системи MapInfo, шляхом перенесення у векторні шари елементів растрових основ, було створено низку окремих тематичних карт: русла р. Броварки з притоками, рокит, боліт та лісових масивів окресленої території. Конфігурація русла річки, а також місця розташування згаданих елементів гідросистеми, уточнювались за результатами дешифрування космознімків. Важливе значення для відновлення гідромережі мікрорегіону мало проведене дещо раніше дослідження його топонімії (Вовкодав, Юрченко 2005). Зокрема, завдяки йому вдалося реконструювати систему блюдцеподібних долин у середній течії р. Броварка (сс. Вінинці, Лецьки та Пологи-Чобітьки).

Поєднання згаданих тематичних карт та їх співставлення з даними SRTM 3 дозволило от-

Таблиця 1. Дані про просторові характеристики поселень XI ст.

№	Назва	Населений пункт	Датування, ст.	Найближче поселення		Висота, м	Експозиція	Нахил місцевості, °	Відстань до річки, м	Положення	
				Відстань, м	Назва					Гідрографія	Топографія
1	Чобітьківське озеро	с. Пологи-Чобітьки	XI — перша половина XIII	1700	Береги	95	Пд З	2,600	50	Броварка, лівий берег	Пологий схил берега
2	Береги	с. Лецьки	XI — перша половина XII	1700	Жуликівщина	95	Пн С	1,140	70	Там само	Пологий схил берега
3	Жуликівщина	с. Лецьки	кінець X — перша половина XIII	1700	Береги	95	Пн З	2,200	60	Там само	Мисоподібний виступ берега
4	Тракторна бригада	с. Вінинці	XI — перша половина XIII	4000	Жуликівщина	94	Пн С	2,900	40	Там само	Пологий схил берега
5	Селище_1	с. Травневе	XI — перша половина XIII	1000	Селище	98	Пн С	1,170	400	Гатка, лівий берег	Пологий схил берега
6	Селище	с. Велика-Кара-туль	XI — початок XII	1000	Селище 1	94	Пн С	2,000	160	Там само	Видовжене підвищення в заплаві
7	Штернове	с. Велика-Кара-туль	XI — перша половина XIII	1300	Селище	96	Пд З	2,030	250	Гатка (Гнилка), правий берег	Нижня частина мисоподібного виступу
8	Старе	с. Воскресінське	кінець X — початок XII	2850	Облоги	93	С	3,000	60	Броварка, лівий берег	Підвищення схилу берега
9	Чернече 1	с. Помоклі	XI	4000	Селище 1	97	Пд С	1,870	80	Грудки, правий берег	Заплава
10	Облоги	хут. Марьянів-ка	Друга половина XI — перша половина XIII	2850	Старе	90	С	1,000	50	Броварка, лівий берег	Підвищення схилу берега
11	Вигін — Червоний хутір	с. Чирське	XI — перша половина XIII ст.	900	Шпиль	91	Пд З	1,792	100	Броварка, правий берег	Пологий схил берега
12	Шпиль	с. Чирське	XI — перша половина XIII	900	Вигін — Червоний хутір	98	Пн З	7,600	450	Броварка, лівий берег	Край високого берега

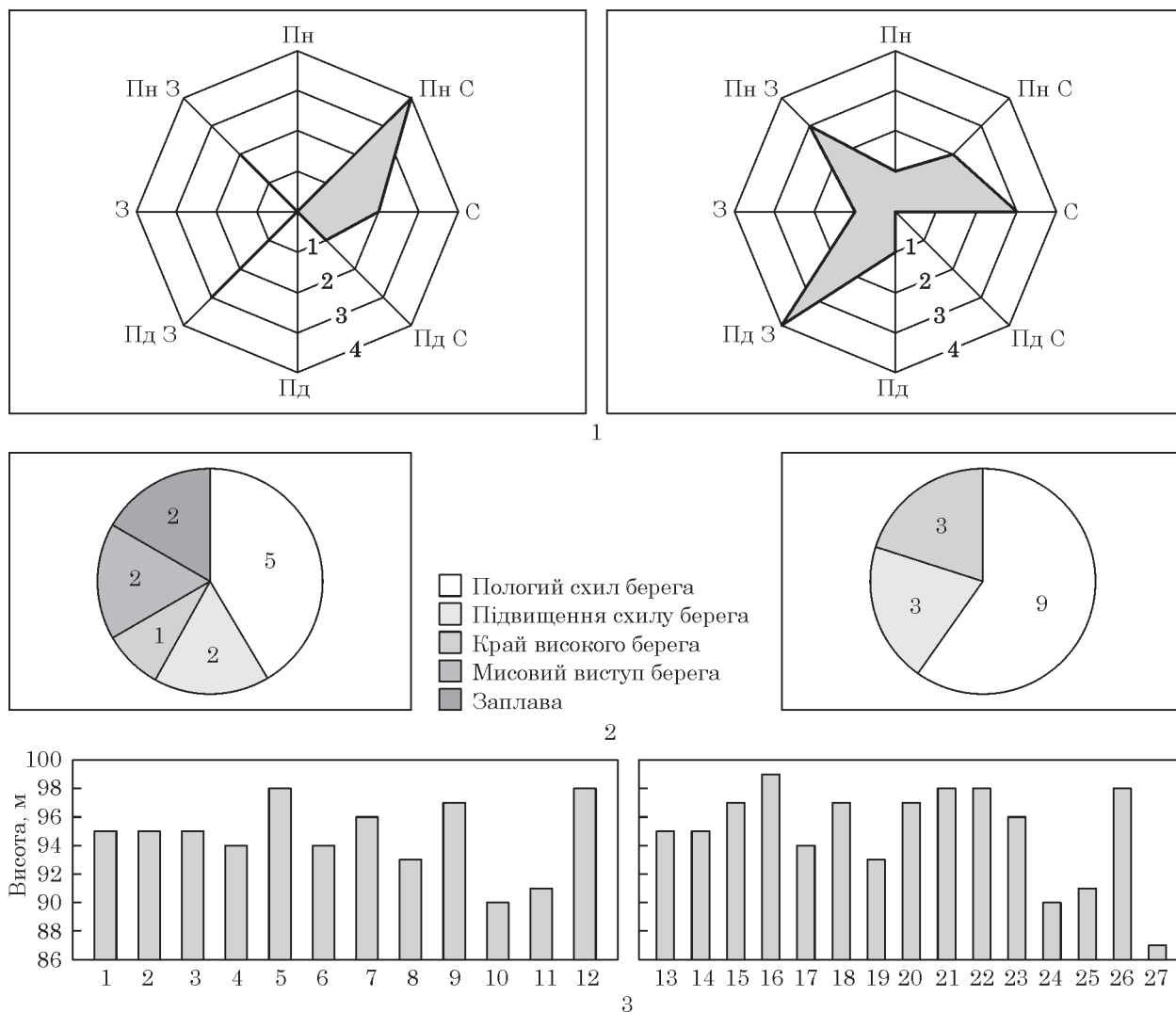


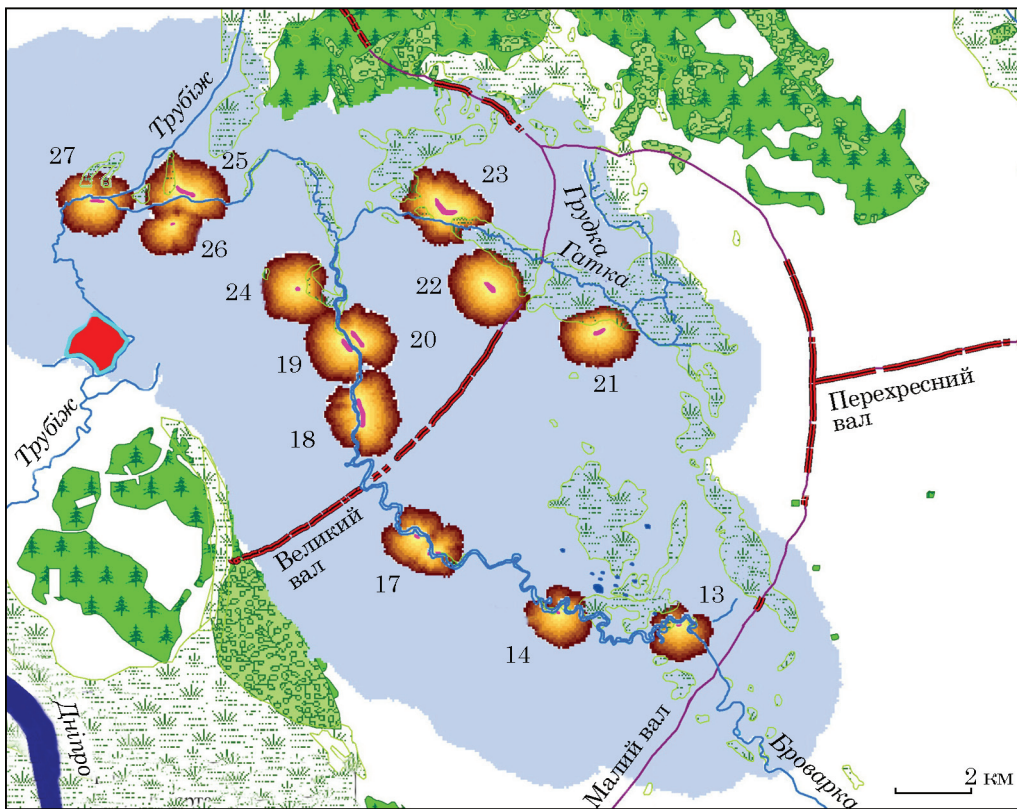
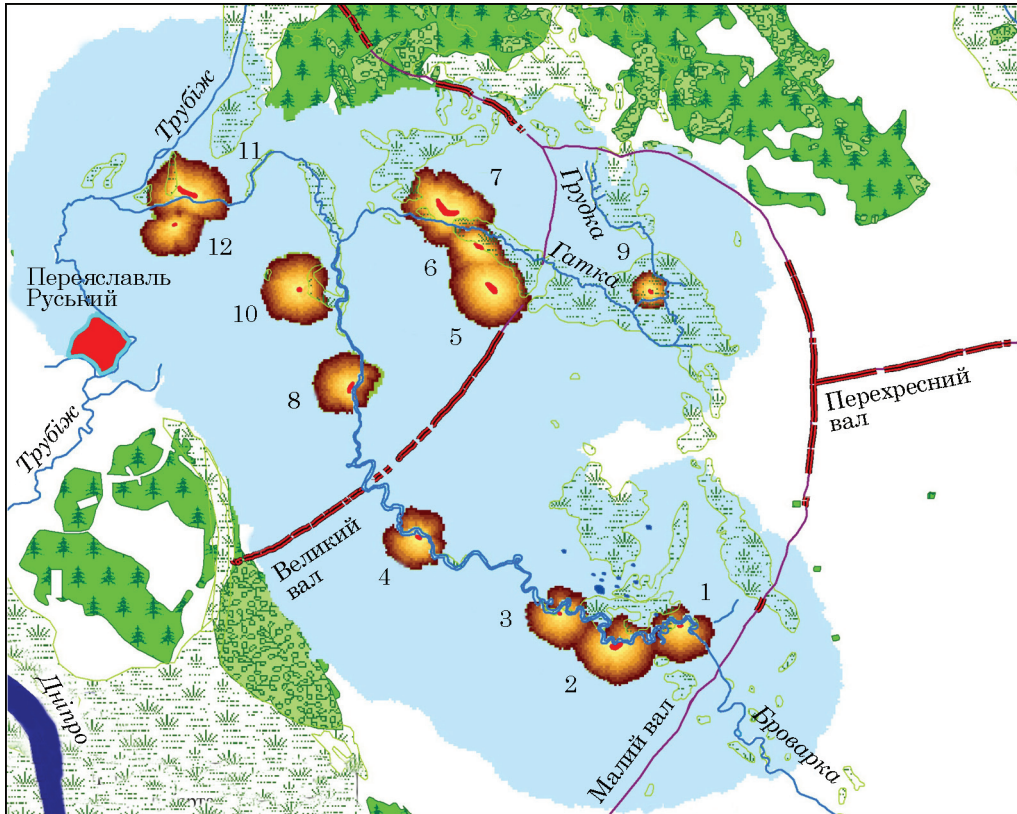
Рис. 1. Просторові характеристики давньоруських поселень 1 — експозиція; 2 — топографічна позиція; 3 — висота, над рівнем моря; зліва — поселення XI ст., справа — поселення XII — першої половини XIII ст. (1, 13 — Чобітьківське озеро; 2 — Береги; 3, 14 — Жуликівщина; 4, 17 — Тракторна бригада; 5, 22 — Селище 1; 6 — Селище; 7, 23 — Штернове; 8 — Старе; 9 — Чернече 1; 10, 24 — Облоги; 11, 25 — Вигін — Червоний хутір; 12, 26 — Шпиль; 15 — Віниці 1; 16 — Скворода; 18 — Яненки; 19 — Левада; 20 — Дубки; 21 — Луки; 27 — Жаданівщина)

римати загальний вигляд ландшафту басейну р. Броварка в домеліораційний період (Вовкодав 2012а). Така модель місцевості дала можливість визначити основні природно-географічні характеристики території, що необхідні для проведення просторового аналізу давніх систем заселення.

Найявна археологічна інформація дає підстави виділити три періоди, у межах яких на окресленій території існували певні поселенські структури: доба бронзи, пізньоримський та давньоруський часи. Протягом кожного з них змінювались просторові межі, динаміка та щільність розселення людей, тому нами визначались етапи, що відповідали часу існування окремих систем заселення — для доби бронзи виокремлено 4 хронологічні групи пам'яток, для пізньоримського часу — дві, для давньоруського періоду — три (Вовкодав, Юрченко 2012; 2015; 2016).

Через те, що географічне середовище є одним із головних факторів впливу на зони розселення населення, під час формування будь-якої поселенської структури виникали певні закономірності розташування поселень. Їх виявлення є важливим етапом вивчення давніх систем заселення, оскільки саме вони є основою для створення так званих описових моделей пам'яток. Останні охоплюють перелік топографічних і гідрографічних особливостей, інші просторові характеристики, що пов'язані із внутрішньоструктурною системою заселення.

Аналіз закономірностей розподілу об'єктів у просторі був проведений у середовищі ГІС. Використовувався здебільшого типовий перелік даних: топографічні характеристики пам'ятки (висота розташування, експозиція, ступінь нахилу поверхні, топографічне положення); гідрографічне положення (відстань до



— Вал за картою Ф. Ф. Шуберта — Сегменти, позиціоновані GPS-навігатором

Рис. 2. Зони господарського освоєння поселень XI ст. (вгорі) і XII — першої половини XIII ст. (внизу), 1 і 5 км (нумерація відповідає номерам на рис. 1)

найближчого гідроресурсу, розподіл пам'яток за річковими долинами); відстань до найближчої пам'ятки (Вовкодав, Юрченко 2012; 2015;

2016). Інформація про просторові характеристики об'єктів була отримана шляхом почергового співставлення векторних шарів поселень

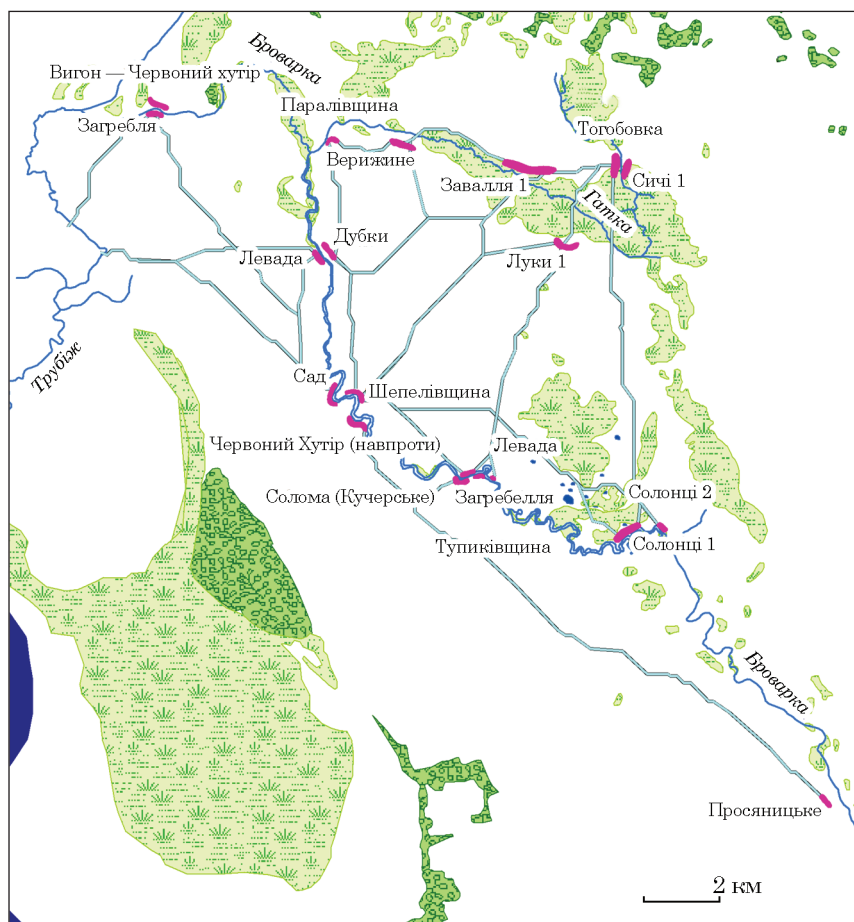


Рис. 3. Модель комунікаційної мережі між поселеннями IV — початку V ст.

із картографічними, тематичними покриттями та цифровою моделлю мікрорегіону. Всі дані були занесені до таблиць, кожна з яких відповідає окремій хронологічній групі населених пунктів (далі НП) (таблиця). Отримані показники було проаналізовано для з'ясування існування певних закономірностей у межах кожного із згаданих параметрів. Для зручності їх виявлення та подальшої візуалізації були побудовані відповідні діаграми (рис. 1). Таким чином, для кожної різночасової поселенської структури мікрорегіону було визначено перелік характерних особливостей просторової позиції НП. Отримана інформація важлива для дослідження давнього населення, оскільки дозволяє зрозуміти, яким характеристикам місцевості воно віддавало перевагу під час розселення. Окрім цього, цінність описових моделей поселень полягає в тому, що вони є підґрунтям для створення так званих прогностичних моделей. Завдяки останнім можна визначити потенційні зони розташування невідомих пам'яток.

Одним із етапів просторового аналізу систем заселення згаданих періодів є з'ясування інформації про їх територіальну організацію. Тому нами був врахований індекс найближчого сусідства для всіх НП басейну р. Броварка. Він дозволив зрозуміти особливості просторового розподілу пам'яток та визначити характер

факторів, які їх зумовили (Вовкодав, Юрченко 2012; 2015; 2016).

Для вивчення давнього населення певної території важливо розуміти межі поширення його діяльності. Зокрема, необхідно визначити межі територіальної організації системи заселення, що, зазвичай, відповідають межам зони господарського освоєння. Йдеться про ту частину ландшафту навколо НП, із якої походила переважна більшість вживаних населенням ресурсів — ресурсної зони (далі РЗ). Нині реконструкція РЗ є досить поширеним напрямком палеоекономічних досліджень. Методика та основні принципи їх моделювання розглядалися у попередніх дописах (Вовкодав 2011). Зазначимо, для поселенських структур пізньоримського та давньоруського часу, що існували у межах басейну р. Броварка, нами створені моделі РЗ із умовними діаметрами 1 км (щоденні) та 5 км (загальні) (рис. 2). Їх межі визначались у середовищі ГІС за допомогою так званих вартісних поверхонь (Вовкодав 2011; Вовкодав, Юрченко 2012; 2016). Вони дозволяють враховувати неоднорідність простору навколо пам'яток — перешкоди, що ускладнювали рух та зумовлювали «викривлення» дистанцій на поверхні (підвищення, яри, болота, ліси тощо). Тобто для побудови РЗ був врахований не лише фактор часу, а й витрачені на рух зусилля.

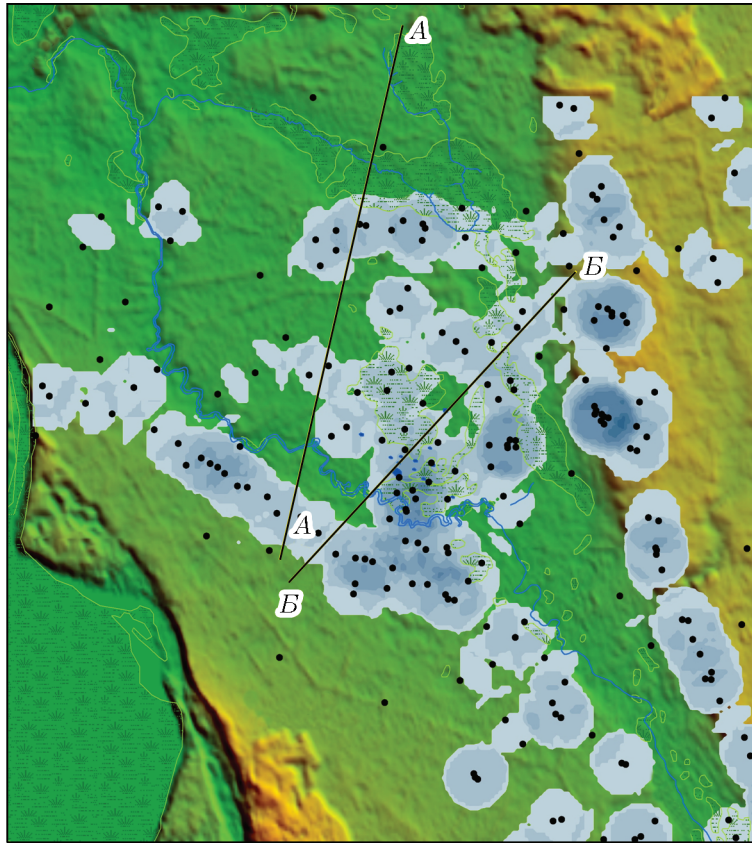
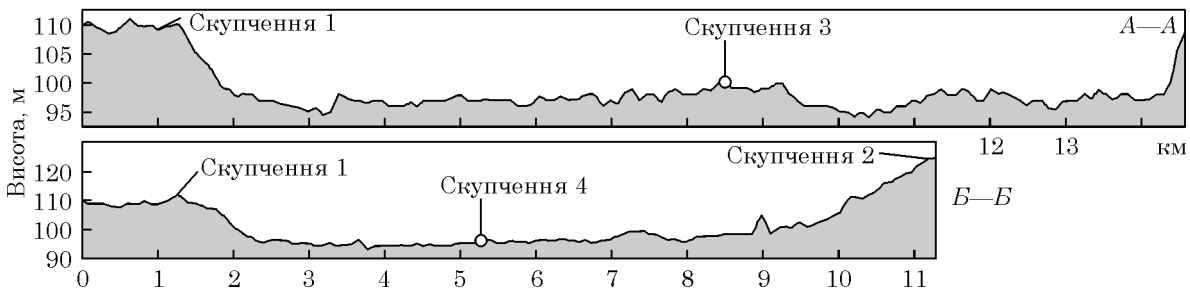


Рис. 4. Карта щільності розташування курганів та перерізи цифрової моделі рельєфу мікрорегіону (на перерізах вказані орієнтовні місця скупчення курганів)



Подібні вартісні поверхні використовувались під час моделювання ймовірної системи комунікацій між поселеннями мікрорегіону (Вовкодав 2007). Остання є важливим виразником існуючих зв'язків між НП та інколи, навіть, допомагає зрозуміти закономірності їх розташування. Мережа давніх шляхів була відтворена для просторових структур пізньоримського та давньоруського часів (рис. 3).

Під час реалізації комплексного дослідження басейну р. Броварка значна увага приділялась різного типу земляним спорудам. Зокрема, курганам, яких у межах мікрорегіону виявлено понад 200. Під час розвідкових обстежень другої половини ХХ ст. було зібрано інформацію про велику кількість пам'яток цього типу. Подальші польові дослідження переконали у необхідності уточнення даних про топографічну прив'язку об'єктів, оскільки досить часто вона була умовною і не задовольняла потреби комплексного вивчення мікрорегіону. Для здійснення просторового аналізу вирішальне значення має точне позиціонування пам'ятки. Саме воно

визначає ступінь достовірності подальших результатів. Прив'язка курганів, відображена у матеріалах попередніх досліджень, інколи коливалась у межах декількох сотень метрів. Інструментом для узагальнення та систематизації інформації щодо просторової позиції курганів була обрана ГІС (MapInfo, ArcGIS). Позиціонування курганів відбувалось шляхом співставлення даних із звітів та щоденників попередніх досліджень, різночасових карт та космоснімків. Окремі об'єкти локалізувалися GPS-позиціонуванням. Особливості виконання згаданих процедур описані у декількох публікаціях, тому на них зупинятися немає сенсу (Вовкодав 2010; 2012b). Зазначимо лише, що головним їх результатом була узагальнена цифрова карта розташування курганних насипів. Важливою рисою даної карти, яка є векторним шаром ГІСу, є можливість долучати до окремих пам'яток різноманітну описову інформацію. Зокрема, нами було визначено перелік таких даних: ідентифікаційний номер, назва, висота, діаметр, стан дослідження, наявність

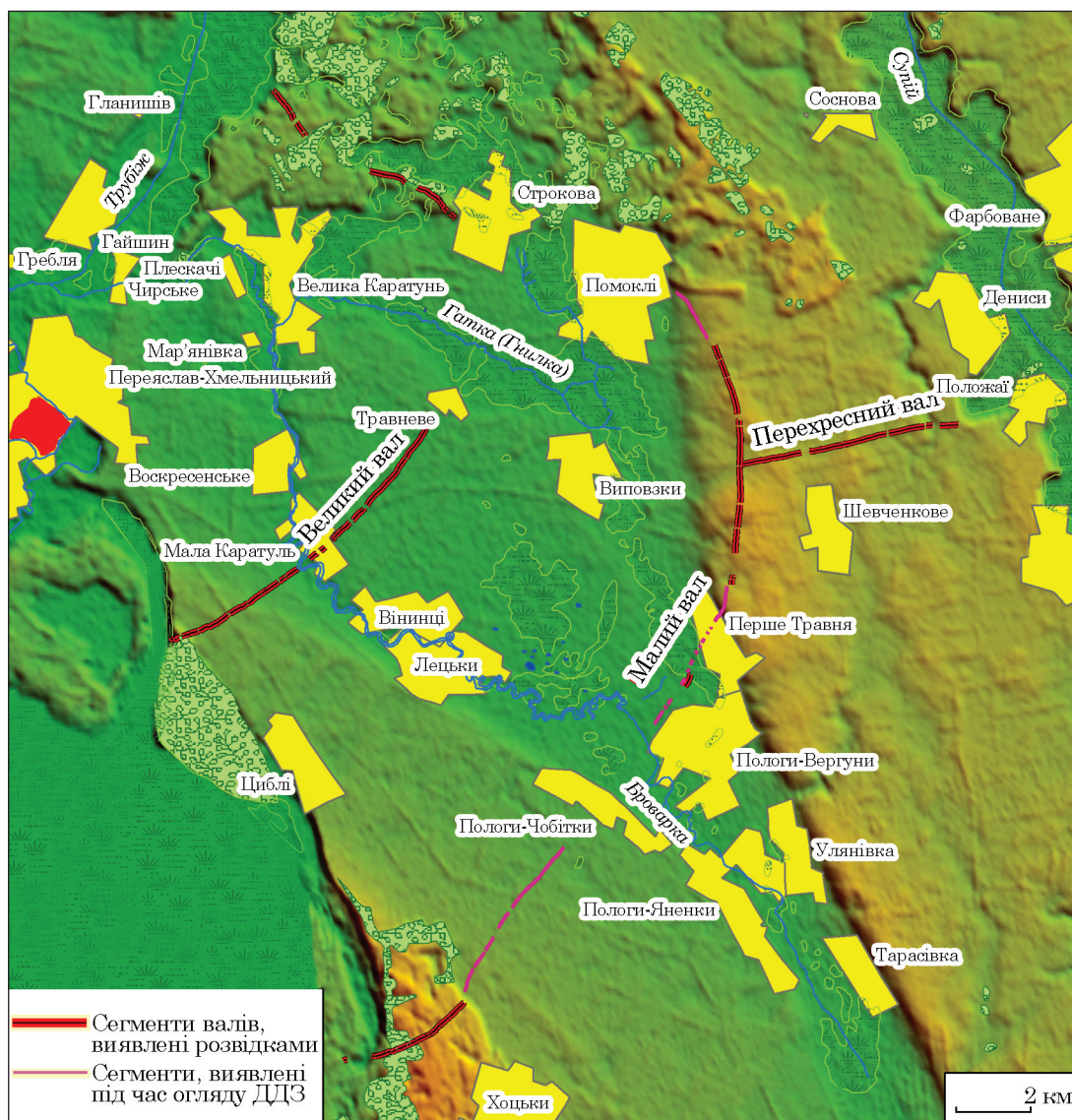


Рис. 5. Узагальнена схема розташування переяславських «змійових» валів, створена за результатами польових розвідок та обстежень ДДЗ (із елементами реконструйованого ландшафту)

та кількість поховань, датування, наявність поховальних споруд, виявлений речовий комплекс, особливості конфігурації насипу, стан збереженості, існування антропогенної загрози. Для з'ясування закономірностей розташування курганів у межах досліджуваного регіону, було здійснено їх просторовий аналіз (Вовкодав, Юрченко 2015). У результаті виявлено чотири скупчення об'єктів та визначені характерні ландшафтні зони їх розташування (рис. 4).

У межах басейну р. Броварка розташований ще один тип земляних споруд — «змійові» вали. Проблема «змійових» валів Переяславщини неодноразово розглядалася у науковій літературі. Нині можна говорити про понад 150-річний досвід вивчення цих пам'яток, завдяки чому чітко окреслились основні аспекти, що потребували першочергового розгляду: просторові характеристики (метричні параметри, картографування та особливості локалізації), призначення та датування «змійових» валів.

Незважаючи на досить тривалий період дослідження, залишилось багато нез'ясованих питань, пов'язаних із згаданими аспектами. Зокрема, питання локалізації та просторової конфігурації цих споруд. Інформація щодо розташування окремих збережених сегментів та окомірні плани, створені протягом минулих років, не дозволяють зрозуміти особливості конфігурації системи «змійових» валів. У контексті комплексного дослідження басейну р. Броварка виникла потреба систематизації всієї наявної інформації про збережені та зруйновані відрізки валів, а також про ті місця, де насипи переривалися. Це зумовило необхідність просторового позиціонування збережених сегментів та виявлення місць розташування насипів у минулому.

Нами було проведено комплексний аналіз результатів попередніх досліджень, картографічних даних, аеро- та космознімків та здійснено декілька експедицій з обстежень території.

Всі отримані дані щодо просторової позиції об'єктів систематизувалися у середовищі ГІС. Пошук знівельованих сегментів, здебільшого, відбувався шляхом аналізу космознімків з метою виявлення ознак колишнього місця розташування валів. Отримані результати перевірялися під час польових обстежень місцевості. Використана методика дозволила виявити ознаки нині зруйнованих сегментів насипів на значній протяжності, а також знайти невідомі раніше, частково збережені, відрізки валу. Загалом, була визначена просторова позиція як існуючих відрізків споруд, так і значної частини вже зруйнованих сегментів (Вовкодав 2016). Це дозволило сформулювати найбільш повну схему розташування переяславських «змійових» валів (рис. 5). Проведене дослідження дало можливість відтворити максимально наближену до первинної конфігурацію валів, сформувати підґрунтя для пояснення специфіки їх розташування відносно елементів ландшафту та у певній мірі зрозуміти принципи створення та використання цих споруд у минулому.

У 2017 р. розпочато дослідження ще одного типу археологічних пам'яток — майданів та майданоподібних споруд басейну р. Броварка. Воно передбачає широке залучення методів просторового аналізу та використання ГІС-технологій.

Проведений аналіз різнотипних археологічних об'єктів, що зосереджені в межах басейну р. Броварка, дозволив значною мірою розширити інформативну базу щодо минулого даної території, виявити низку просторових закономірностей розташування і окремих пам'яток, і цілих систем заселення, розглянути старожитності в контексті їх взаємовідношення із географічним середовищем, узагальнити та систематизувати великі масиви археологічних даних. Ми в жодному разі не схильні вважати, що отриманий результат є кінцевим. Комплексне вивчення пам'яток мікрорегіону є перманентним процесом, що швидко реагує на будь-які нововиявлені матеріали та інформацію. Останні доповнюють бази даних пам'яток, на підставі чого вносяться корективи у просторові моделі, створені для археологічних об'єктів окресленої території. Таким чином вони постійно удосконалюються та дозволяють продукувати нову інформацію.

Зазначу, що описані лише окремі напрямки використання ГІС у археологічних дослідженнях басейну р. Броварка й акцентовано увагу саме на отриманих результатах. Проміжні етапи та численні процедури свідомо не розглядалися, оскільки вони неодноразово отримували відображення у низці праць, підготовлених автором протягом останніх десяти років. Нині, після тривалого періоду використання подібних підходів, можна стверджувати, що вони є зручними інструментальними засобами для ефективного вивчення минулого. Така методика дозволяє по-іншому розглядати археологіч-

ні пам'ятки, значною мірою розширює спектр досліджуваної проблематики та можливості обробки, інтерпретації та візуалізації різнотипної інформації. Важливою тенденцією сучасності є інтенсифікація темпів поширення методів ГІС-аналізу в дослідженнях вітчизняних археологів. Серед представників археологічної спільноти України формується стійке розуміння необхідності їх використання на різних етапах досліджень, що є надзвичайно позитивною рисою подальшого розвитку методики археологічної науки.

ЛІТЕРАТУРА

Археологічні нотатки Тараса Шевченка. Кирило-Мефодіївське товариство. 1990. Київ: Наукова думка, 2, с. 304-308.

Бузян, Г. Н., Буйлук, Н. М., Товкайло, Н. Т. 1988. *Отчет о работе Переяслав-Хмельницької археологічної експедиції за 1988 г.* НА ІА НАНУ, 1988/171.

Бузян, Г. М., Буйлук, Н. М., Товкайло, Н. Т. 1989. *Звіт Переяслав-Хмельницької археологічної експедиції за 1989 р.* НА ІА НАНУ, ф. е., 1989/84.

Бузян, Г. М., Буйлук, Н. М., Колибенко, О. В., Товкайло, Н. Т. 1990 *Звіт про роботу Переяслав-Хмельницької археологічної експедиції за 1990 р.* НА ІА НАНУ, 1990/186.

Бузян, Г. М., Колибенко, О. В., Товкайло, М. Т. 1993. Роботи Переяслав-Хмельницької археологічної експедиції. *Археологічні дослідження в Україні 1991 р.*, с. 13-15.

Вовкодав, С. М. 2004. Земляні споруди басейну р. Броварки на Переяславщині. *Український історичний збірник*, 7, с. 477-486.

Вовкодав, С. М. 2007. Методика моделювання давніх комунікаційних мереж шляхом ГІС-аналізу. *Наукові записки з української історії*, 19, с. 76-82.

Вовкодав, С. М. 2010. Создание информационной системы курганных насыпей бассейна р. Броварка. *Археология и геоинформатика*, 6, CD-ROM.

Вовкодав, С. М. 2011. Моделювання ресурсних зон поселень пізньоримського часу басейну р. Броварка на Переяславщині. *Переяславка. Наукові записки НІЕЗ «Переяслав»*, 5 (7), с. 253-257.

Вовкодав, С. М. 2012а. Реконструкція давнього ландшафту басейну р. Броварка на Переяславщині. *Переяславка. Наукові записки НІЕЗ «Переяслав»*, 6 (8), с. 61-64.

Вовкодав, С. М. 2012б. Информационная система курганных насыпей бассейна р. Броварка. *Краткие сообщения Института археологии*, 226, с. 8-16.

Вовкодав, С. М. 2016. До проблеми пошуку знівельованих сегментів «змійових» валів Переяславщини. В: Нагайко, Т. Ю. (ред.). *Матеріали круглого столу: Краєзнавство Переяславщини: дослідження, проблеми, постаті*, 16 жовтня 2015 р. м. Переяслав-Хмельницький: Домбровська Я. М., с. 38-44.

Вовкодав, С. М., Юрченко, О. В. 2003. Нові знахідки в долині р. Броварки. *Наукові записки з української історії*, 14, с. 63-69.

Вовкодав, С. М., Юрченко, О. В. 2004. Давньоруські пам'ятки басейну р. Броварки на Переяславщині. В: Дятлов, В. О. (ред.). *Середньовічні старожитності Південної Русі-України*. Тези доповідей третьої міжнародної наукової археологічної конференції. Чернігів: ЧДПУ ім. Т. Г. Шевченка, с. 13-14.

Вовкодав, С. М., Юрченко, О. В. 2005. Историко-краєзнавча характеристика топонімів с. Лецьки на Переяславщині. *Наукові записки з української історії*, 17, с. 7-11.

Вовкодав, С. М., Юрченко, А. В. 2012. Анализ поселенческой структуры древнерусского времени бассейна р. Броварка. *Археология и геоинформатика*, 7, CD-ROM.

Вовкодав, С. М., Юрченко, О. В. 2015. Пам'ятки епохи енеоліту-бронзи басейну р. Броварка на Переяславщині. *Переяславка. Наукові записки НІЕЗ «Переяслав»*, 9 (11), с. 68-76.

Вовкодав, С. М., Юрченко, О. В. 2016. Поселенська структура давньоруського часу долини р. Броварка на Переяславщині. *Археологія & Фортифікація України*. Збірник матеріалів VI Міжнародної науково-практичної конференції, с. 115-128.

Кучера, М. П. 1987. *Змиєві вали Середнього Поднепрор'я*. Київ: Наукова думка.

Ляскоронский, В. Г. 1903. *История Переяславской земли с древнейших времен до половины XIII ст.* Київ: Тип. Н. А. Гирич, 2-е изд.

Ляскоронский, В. Г. 1911. Городища, курганы, майданы и Змиєві вали в области Днепровского Левобережья. *Труды XIV Археологического съезда*, с. 1-82.

Ляскоронский, В. Г. 1916. К вопросу о местоположении в пределах Южной России района, в котором проповедывал епископ Брунон в начале XI века. *Журнал Министерства народного просвещения*, с. 272-295.

Макаренко, Н. Е. 1907. Отчет об археологических исследованиях в Полтавской губернии в 1906 г. *Известия ИАК*, 22, с. 38-90.

Макаренко, Н. Е. 1917. *Городища и курганы Полтавской губернии: Сборник топографических сведений*. Полтава: ПУАК.

Максимович, М. А. 1871. О переяславских валах. *Труды I археологического съезда в Москве. 1869 г.*, 1, с. 75-76.

Максимович, М. А. 1876. *Собрание сочинений*. Киев: Тип. М. П. Фрица, 1: Бубнова сотня.

Максимович, М. А. 1877. *Собрание сочинений*. Киев: Тип. М. П. Фрица, 2: О древнем вале, бывшем еще при Владимире Святом, южнее Киева на границе земли печенегов.

Падалка, Л. В. 1905. Древние земельные сооружения в пределах Полтавской губернии, I: О древних городках, городищах и насыпанных валах. *Труды Полтавской ученой архивной комиссии*, 1, с. 155-214.

Пережест, В. С. 1989. *Географічна енциклопедія України*. Київ: Українська Радянська Енциклопедія, 1: Броварка.

Рибаков, Б. О. 1945. Розкопки в Переяславі-Хмельницькому в 1945 р. *Археологічні пам'ятки УРСР*, 1, с. 21-25.

Сикорский, М. И., Бузян, Г. Н. 1975. *Отчет о работе археологической экспедиции по обследованию курганов Переяслав-Хмельницкого р-на Киевской обл.* НА ІА НАНУ, 1975/118.

Сикорский, М. И., Бузян, Г. Н. 1976. *Отчет о работе археологической экспедиции по обследованию курганов Переяслав-Хмельницкого и Яготинского районов Киевской обл. в 1976 г.* НА ІА НАНУ, 1976/55.

Стороженко, А. В. 1899. Где жили переяславские торки. *Киевская старина*, 64, с. 283-290.

Шрамко, Б. А. 1966. *Отчет о раскопках и разведках скифо-славянской археологической экспедиции*

Харьковского государственного университета им. А. М. Горького в 1966 г. НА ІА НАНУ, 1966/66.

REFERENCES

Arkheolohichni notatky Tarasa Shevchenka. Kyrylo-Mefodivske tovarystvo. 1990. Kyiv: Naukova dumka, 2, s. 304-308.

Buzian, H. N., Builuk, N. M., Tovkailo, N. T. 1988. *Otchet o rabote Pereiaslav-Khmelnytskoi arkheologicheskoi ekspeditsii za 1988 g.* NA IA NANU, 1988/171.

Buzian, H. M., Builuk, N. M., Tovkailo, N. T. 1989. *Zvit Pereiaslav-Khmelnytskoi arkheolohichnoi ekspeditsii za 1989 r.* NA IA NANU, 1989/84.

Buzian, H. M., Builuk, N. M., Kolybenko, O. V., Tovkailo, N. T. 1990. *Zvit pro robotu Pereiaslav-Khmelnytskoi arkheolohichnoi ekspeditsii za 1990 r.* NA IA NANU, 1990/186.

Buzian, H. M., Kolybenko, O. V., Tovkailo, M. T. 1993. *Roboty Pereiaslav-Khmelnytskoi arkheolohichnoi ekspeditsii. Arkheolohichni doslidzhennia v Ukraini 1991 r.*, s. 13-15.

Vovkodav, S. M. 2004. Zemliani sporudy basseinu r. Brovarky na Pereiaslavshchyni. *Ukrainskyi istorychnyi zbirnyk*, 7, s. 477-486.

Vovkodav, S. M. 2007. Metodyka modeliuvannia davnykh komunikatsiinykh merezh shliakhom HIS-analizu. *Naukovi zapysky z ukrainskoi istorii*, 19, s. 76-82.

Vovkodav, S. M. 2010. Sozdaniye informatsionnoy sistema kurgannykh nasypey basseyna r. Brovarka. *Arkheologiya i geoinformatika*, 6, CD-ROM.

Vovkodav, S. M. 2011. Modeliuvannia resursnykh zon poselen piznorymyskoho chasu baseinu r. Brovarka na Pereiaslavshchyni. *Pereiaslavika. Naukovi zapysky NIEZ «Pereiaslav»*, 5 (7), s. 253-257.

Vovkodav, S. M. 2012a. Rekonstruktsiia davnoho landshaftu baseinu r. Brovarka na Pereiaslavshchyni. *Pereiaslavika. Naukovi zapysky NIEZ «Pereiaslav»*, 6 (8), s. 61-64.

Vovkodav, S. M. 2012b. Ynformatsyonnaia sistema kurgannykh nasypei basseina r. Brovarka. *Kratkie soobshcheniia Instituta arkheologii*, 226, s. 8-16.

Vovkodav, S. M. 2016. Do problemy poshuku znivelovanykh sehmentiv «zmiiovyykh» valiv Pereiaslavshchyni. In: Nahaiko, T. Yu. (ed.). *Materialy kruhloho stolu: Kraieznavstvo Pereiaslavshchyny: doslidzhennia, problemy, postati*, 16 zhovtnia 2015 r. m. Pereiaslav-Khmelnytskyi: Dombrovska, Ya. M., s. 38-44.

Vovkodav, S. M., Yurchenko, O. V. 2003. Novi znakhidky v dolyni r. Brovarky. *Naukovi zapysky z ukrainskoi istorii*, 14, s. 63-69.

Vovkodav, S. M., Yurchenko, O. V. 2004. Davnoruski pam'iatky baseinu r. Brovarky na Pereiaslavshchyni. In: Diatlov, V. O. (ed.). *Serednovichni starozhytnosti Pivdennoi Rusi-Ukrainy. Tezy dopovidei tretoi mizhnarodnoi naukovi arkheolohichnoi konferentsii*. Chernihiv: ChDPU im. T. H. Shevchenka, s. 13-14.

Vovkodav, S. M., Yurchenko, O. V. 2005. Istoryko-kraieznavcha kharakterystyka toponimiv s. Letsky na Pereiaslavshchyni. *Naukovi zapysky z ukrainskoi istorii*, 17, s. 7-11.

Vovkodav, S. M., Yurchenko, A. V. 2012. Analiz poselencheskoy struktury drevnerusskogo vremeni basseyna r. Brovarka. *Arkheologiya i geoinformatika*, 7, CD-ROM.

Vovkodav, S. M., Yurchenko, O. V. 2015. Pam'iatky epokhy eneolitu-bronzy baseinu r. Brovarka na Pereiaslavshchyni. *Pereiaslavika. Naukovi zapysky NIEZ «Pereiaslav»*, 9 (11), s. 68-76.

Vovkodav, S. M., Yurchenko, O. V. 2016. Poselenska struktura davnoruskoho chasu dolyny r. Brovarka na Pereiaslavshchyni. *Arkheolohiia & Fortyfiksatsiia Ukrainy*. Zbirnyk materialiv VI Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii, s. 115-128.

Kuchera, M. P. 1987. *Zmiyevy valy Srednego Podneprov'ia*. Kyiv: Naukova dumka.

Lyaskoronskiy, V. G. 1903. *Istoriya Pereiaslavskoy zemli s drevneyshikh vremen do poloviny XIII st.* Kiev: Tip. N. A. Girich, 2-e izd.

Lyaskoronskiy, V. G. 1911. *Gorodishcha, kurgany, maydany i Zmiyevy valy v oblasti Dneprovskogo Levoberezhia. Trudy XIV Arkheologicheskogo syezda*, s. 1-82.

Lyaskoronskiy, V. G. 1916. K voprosu o mestopolozhenii v predelakh Yuzhnoy Rossii rayona, v kotorom propovedyval episkop Brunon v nachale XI veka. *Zhurnal Ministerstva narodnogo prosveshcheniya*, s. 272-295.

Makarenko, N. E. 1907. Otchet ob arkhologicheskikh issledovaniyakh v Poltavskoy gubernii v 1906 g. *Izvestiya IAK*, 22, s. 38-90.

Makarenko, N. E. 1917. *Gorodishcha i kurgany Poltavskoy gubernii: Sbornik topograficheskikh svedeniy*. Poltava: PUAk.

Maksimovich, M. A. 1871. O pereyaslavskikh valakh. *Trudy I arkhologicheskogo syezda v Moskve. 1869 g.*, 1, s. 75-76.

Maksimovich, M. A. 1876. *Sobraniye sochineniy*. Kiev: Tip. M. P. Fritsa, 1: Bubnovaya sotnya.

Maksimovich, M. A. 1877. *Sobraniye sochineniy*. Kiev: Tip. M. P. Fritsa, 2: O drevnem vale, byvshem eshche pri Vladimire Svyatom, yuzhneye Kievna na granitse zemli pechenegov.

Padalka, L. V. 1905. Drevniye zemelnyye sooruzheniya v predelakh Poltavskoy gubernii, I^o O drevnikh gorodkakh, gorodishchakh i nasypannykh valakh. *Trudy Poltavskoy uchenoy arkhivnoy komissii*, 1, s. 155-214.

Perekhrest, V. S. 1989. *Heohrafichna entsyklopediia Ukrainy*. Kyiv: Ukrainka Radianska Entsyklopediia, 1: Brovarka.

Rybakov, B. O. 1945. Rozkopky v Pereiaslavi-Khmelnyskomu v 1945 r. *Arkheolohichni pam'iatky URSR*, 1, s. 21-25.

Sikorskiy, M. I., Buzyan, G. N. 1975. *Otchet o rabote arkhologicheskoy ekspeditsii po obsledovaniyu kurganov Pereyaslav-Khmelnitskogo r-na Kievskoy obl.* NA IA NANU, 1975/118.

Sikorskiy, M. I., Buzyan, G. N. 1976. *Otchet o rabote arkhologicheskoy ekspeditsii po obsledovaniyu kurganov Pereyaslav-Khmelnitskogo i Yagotinskogo rayonov Kievskoy obl. v 1976 g.* NA IA NANU, 1976/55.

Storozhenko, A. V. 1899. Gde zhili pereyaslavskiye toriki. *Kievskaya starina*, 64, s. 283-290.

Shramko, B. A. 1966. *Otchet o raskopkakh i razvedkakh skifo-slavyanskoy arkhologicheskoy ekspeditsii Kharkovskogo gosudarstvennogo universiteta im. A. M. Gorkogo v 1966 g.* NA IA NANU, 1966/66.

S. V. Vovkodav

THE EXPERIENCE OF THE USE OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS IN ARCHAEOLOGICAL RESEARCHES OF THE BROWARKA RIVER BASIN OF PEREIASLAV REGION

The article describes experience of using geographic information systems in archaeological research of the

Brovarka river basin. This river is a part of surface waters of Pereiaslav region and it is located in the south-eastern part of the region. The study of sites in the region began in the middle of the XIX century. From this time until the end of the 1960^s the research focus was concentrated only on the certain objects of the micro-region. During the next period (up to the early 1990^s) the several field studies was conducted on the territory, that allows to accumulate many archaeological materials. Despite the aforementioned, yet the purposeful study of the territory was not carried out. In the early 2000^s a generalization of information about archaeological sites in the micro-region and their further field survey was started. So, we have begun a comprehensive study of archaeological sites, lined up within the Brovarka river basin. The need to operate a large amount of diverse information and to attract a wide range of sources has forced us to use new approaches in the study of the past of the region: the use of geographic information systems, remote sensing data and GPS positioning.

The main research focus was concentrated on the study of the ancient settlement systems. The study was carried out in the context of the implementation of following three areas: a records of archaeological sites, an analysis of the spatial characteristics of ancient settlement systems and use of remote sensing data for different research needs. The particular features and results of their implementation are proposed in this publication.

Keywords: geographic information system, remote sensing, complex research, spatial analysis, settlement system.

Одержано 29.12.2017

ВОВКОДАВ Сергій Михайлович, завідувач науково-дослідного сектора «Музей космосу», Національний історико-етнографічний заповідник «Переяслав», вул. Літописна, 61, Переяслав-Хмельницький, 08400, Україна, sergiyvovkodav@gmail.com.

VOVKODAV Serhii Mykhailovych, Head of the research sector «Museum of Space», National Historical and Ethnographic Reserve «Pereiaslav», 61 Litopysna str., Pereiaslav-Khmelnitskyi, 08400, Ukraine, sergiyvovkodav@gmail.com.