

УДК 911.53:719:528.482(188)(045)

[https://doi.org/](https://doi.org/10.15407/ugz2024.02.061)

10.15407/ugz2024.02.061

Четверіков Б. В., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8677-1735>,

Треворо І. С.,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2368-9088>.

Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

Моніторинг меж нерухомих об'єктів історико-культурної спадщини картометричним методом

Нині найефективнішими методами вивчення полігональних об'єктів історико-культурної спадщини вважаються картометричний і дистанційні, що переважно базуються на опрацюванні даних дистанційного зондування Землі. За потреби також застосовуються методи археології, проте після використання зазначених методів. У цій роботі розкрито застосування картометричного методу за допомогою ГІС-технологій на прикладі визначення меж єврейських цвинтарів в с. Горностайпіль Київської області, що знаходиться на межі Чорнобильської зони відчуження і в селищі Олика Волинської області. На сьогоднішній день території цвинтарів під поховання не використовуються, а в радянський період в с. Горностайпіль відбулась забудована території єврейського цвиньаря адміністративними і господарськими будівлями, а в селищі Олика часткова забудова приватним сектором. Вхідними даними слугували як архівні, так і сучасні картографічні продукти та дані ДЗЗ. Оскільки більшість картографічних продуктів є дрібномасштабними, через відображення об'єктів і генералізацію межа і площа кладовищ відображена на них спотворено. Для відображення історичних меж об'єктів на сучасній містобудівній ситуації, створено плани кладовищ в масштабі 1:500 геодезичними методами за допомогою ГНСС-знімання.

Ключові слова: історико-культурна спадщина, картографічні матеріали, ГІС-технології, векторні шари, оверлейний аналіз.

UDC 911.53:719:528.482(188)(045)

Chetverikov, B. V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8677-1735>,

Trevoho, I. S.,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2368-9088>.

Lviv Polytechnic National University, Lviv

Monitoring of Boundaries of Immovable Objects of Historical and Cultural Heritage by Cartometric Method

Today, the most effective methods of studying polygonal objects of historical and cultural heritage are cartometric and remote (mainly based on the processing of remote sensing data). If necessary, also use archeology, but only after using the specified methods. This work presents the application of the cartometric method using GIS technologies on the example of determining the boundaries of Jewish cemeteries in the village of Gornostaypil, Kyiv region, which is located on the border of the Chernobyl thirty-kilometer exclusion zone, and in the village of Olyka, Volyn region. Today, the territory of the cemeteries is not used for burials, and in the Soviet period, in the village of Gornostaypil, it was built up with administrative and economic buildings, in the village of Olyka, partly by the private sector. Both archival and modern cartographic products and remote sensing data served as input data. Thus, all cartographic products are small-scale, due to the display of objects and the generalization of the border and area of cemeteries, they are displayed distorted, so their use is conditioned by the study of the dynamics of the elevation of cemeteries. To display the historical boundaries of objects in the modern urban planning picture, plans of cemeteries on a scale of 1:500 were created using geodetic methods using GNSS surveying.

Keywords: historical and cultural heritage, cartographic materials, GIS technologies, vector layers, overlay analysis.

Актуальність теми дослідження

Розвиток інформаційних і геоінформаційних технологій дозволяє не просто відображати просторове розміщення об'єктів культурної спадщини та інформацію про них, а й доповнювати її мультимедійними матеріалами, посилаючись на ресурси з докладнішою інформацією.

Актуальність дослідження обумовлюється низкою причин: необхідністю збереження і ефективного використання культурної, архітектурної, історичної та археологічної спадщини; значним її впливом на просторовий і соціально-економічний розвиток території; відсутністю єдиної системи зберігання і адміністрування геопросторової інформації про об'єкти культурної спадщини; недоліками методик картографування культурної спадщини.

В історичних дослідженнях ГІС-технології застосовуються з кінця 1980-х рр. Природно, що за цей час змінилися і вдосконалилися комп'ютери та програмне забезпечення. У часи інформаційних технологій виникла потреба в удосконаленні методів та інструментів для історичних

досліджень. Картографічний метод дослідження продуктивний щодо історичних явищ і процесів, оскільки карта — це наочний і пізнавальний матеріал. Із появою ГІС-технологій розширилися можливості картографічного методу. Стали значно простішими традиційні операції з базами даних, зокрема запити і статистичний аналіз. Додались переваги повноцінної візуалізації і просторового аналізу, які надає карта. Це відрізняє ГІС від інших систем і забезпечує унікальні можливості їхнього застосування саме в історико-географічних дослідженнях. Використання картографічного методу дослідження із застосуванням ГІС стає особливо актуальним при аналізі великого обсягу інформації, що описує різні історичні періоди та значну територію.

З вищенаведеного можна дійти висновку, що нині є необхідним розроблення сучасної методики картографування об'єктів культурної спадщини, використання якої сприятиме розвитку територій.

Стан вивчення питання, основні праці

Як відомо, об'єкти культурної спадщини поділяються на такі типи: споруди (вितвори); комплекси (ансамблі); визначні місця [1].

Вивченням історико-культурної спадщини із застосуванням архівних карт, ГІС-технологій та даних ДЗЗ займається багато вчених як в Україні, так і за кордоном. Так, планове картографування об'єктів історико-культурної спадщини за архівними аерознімками і картографічними матеріалами описане в попередніх працях авторів [2–3]. Картографування об'єктів культурної спадщини за архівними картографічними та аероматеріалами описано в низці публікацій [4–7]. Також поряд із картографуванням об'єктів історико-культурної спадщини важливим є питання 3D-моделювання і реконструкції архітектурних споруд [8–9]. Застосування просторових і даних ДЗЗ для моніторингу об'єктів історико-культурної спадщини описано в цілій низці праць [10–12]. Методика створення геопорталів з даними об'єктів культурної спадщини також представлена в науковій літературі [13–14].

Низка праць українських вчених присвячена вивченню власне некрополів як об'єктів історико-культурної спадщини різних народів [15–16].

В Україні над вивченням і картографуванням історико-культурної спадщини українського народу і народних меншин, що проживають на

території нашої країни, дуже плідно і конструктивно працюють співробітники Національної академії наук України під керівництвом академіка Л. Г. Руденка. Результати цієї роботи постійно публікуються в наукових працях [17–19]. Окрім цього, співробітники Інституту географії НАН України працюють над створенням і виданням атласів з цієї тематики [20–21]. Серед інших дослідників необхідно відзначити роботи науковців КНУ імені Тараса Шевченка [22], Інституту історії НАН України [23], Харківського авіаційного інституту [24].

Незважаючи на значну кількість досліджень з тематики історико-культурної спадщини, в цій царині постійно з'являються нові об'єкти для досліджень, а з ними й нові методи, що йдуть в ногу з технічним прогресом. Застосування геоінформаційних технологій для аналізу архівних і сучасних картографічних продуктів наразі посідає особливе місце в дослідженні об'єктів історико-культурної спадщини.

Метою дослідження є визначення історичних меж нерухомих об'єктів історико-культурної спадщини, якими обрано стародавні єврейські цвинтарі у с. Горностайпіль (Київська область) і сел. Олика (Волинська область) за допомогою різночасових картографічних матеріалів, використовуючи ГІС-технології.

Методи дослідження

Методика дослідження включала п'ять етапів:

- На *першому* етапі було виконано пошук і аналіз вхідних графічних матеріалів, що склалися здебільшого з різночасових картографічних даних та аерокосмічних знімків для уточнення меж об'єктів.
- *Другий* етап — пошук об'єктів, що збереглися на території дослідження за різні роки для подальшої прив'язки зображень. На цьому етапі було визначено дві групи об'єктів: такі, що збереглися протягом всього періоду досліджень, і такі, що збереглися з радянських часів.
- На *третьому* етапі було виконано геометричну корекцію всіх вхідних растрових даних і прив'язку до єдиної проекції та системи координат.
- *Четвертий* етап включав безпосередню векторизацію меж єврейських кладовищ за різні роки і їхнє нанесення на сучасну картографічну підоснову для подальшого аналізу. Враховуючи різну точність картографічних матеріалів, лише частина з них являла реальні межі кладовищ, решта використовувались для визначення напрямків збільшення площі цвинтарів.
- *П'ятий* завершальний етап включав підготовку результатуючих графічних матеріалів з нанесеними межами єврейських кладовищ за різні роки і визначення межі найбільшої площі об'єкту. Також на цьому етапі було дано аналіз напрямкам територіального збільшення кладовищ і сучасної забудови в їхніх історичних межах.

Виклад основного матеріалу з обґрунтуванням наукових результатів

Для реалізації поставленої мети і апробації методики картографічного моніторингу меж нерухомих об'єктів історико-культурної спадщини нами було обрано два об'єкти — стародавні єврейські

кладовища у с. Горностайпіль та сел. Олика, знищення яких розпочалося під час нацистської окупації України і було продовжено комуністичним режимом.

Визначення історичних меж (і їхньої динаміки) території єврейського кладовища у с. Горностайпіль Київської області

Горностайпіль — село Вишгородського району Київської області. Населення становить 1033 осіб. Колись мало велику єврейську громаду. 22 серпня 1941 р. Горностайпіль окупували німецькі війська. Гітлерівці ввели жорстокий режим масового терору. Вже до кінця 1941 р. вони розстріляли 100 мирних жителів, а всього за час окупації закатували 285 осіб. 350 осіб було відправлено на каторжні роботи до Німеччини. Було зруйновано всі колгоспні приміщення, школу, лікарню, клуб, аптеку, будинок сільської ради, магазини та 40 % житлового фонду. Єврейський цвинтар було зруйновано й забудовано під час та після Другої світової війни. Зараз на цій ділянці розташовано приміщення сільської ради та місцевий магазин. На цьому місці також розпочалося будівництво громадського центру, але воно так і не було завершено. На місці цвинтаря знаходиться реконструйований ціюн, присвячений Мордехаю Дов Тверському з Горностейпла (номер у 1903 р.) [25].

Вхідними картографічними даними і матеріалами дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) були матеріали, віднайдені в Львівському і Київському обласних архівах, а також Національному архіві США. Серед них — картографічні продукти,

створені у 1926, 1932, 1967, 1976, 1984 та 2009 рр., радянський аерознімок 1976 р. і космічний знімок 2006 р. супутника *Quick-Bird*.

Для того, щоб прив'язати всі графічні вхідні дані до єдиної ортогональної проекції і системи координат, виникла необхідність в пошуку опорних точок, за якими можна було б зв'язати всі картографічні продукти і дані ДЗЗ. Оскільки період досліджуваних матеріалів складає 83 роки, знайти такі об'єкти, що спостерігаються наскрізно на всіх матеріалах було досить складно (з 1926 р. до наших днів збереглося лише декілька будівель на одній лінії, що є недостатнім для якісної прив'язки даних). У процесі дослідження було вирішено зв'язати матеріали періоду до Другої світової війни з радянськими повоєнними даними, а радянські повоєнні дані з — сучасними матеріалами. Таким чином, радянські повоєнні матеріали слугували певним «містком» між довоєнним періодом і сучасними даними. Також додатковими даними для поєднання всіх матеріалів і, відповідно, певним «контролером», слугували вісі доріг навколо об'єкта, що не змінились (відповідно до історичних джерел і свідчень очевидців руйнації кладовища).

Оскільки частина вхідних картографічних даних як довоєнного, так і повоєнного радянського періодів мають різний масштаб, а відповідно й різний рівень генералізації об'єктів, не на всіх матеріалах відображені окремі будівлі. Тому при прив'язці архівних картографічних даних, було вжите комбінування опорних точок у вигляді кутів будівель з точками вісей доріг (здебільшого перехресть).

Прив'язка довоєнних картографічних даних до післявоєнних відбувалась в програмному геоінформаційному забезпеченні *MapInfo Professional*. Корекція виконувалась у вбудованій власній ортогональній проекції програми, призначеній для прив'язки картографічних продуктів план/схема (метри) за 7 опорними точками. Було застосовано математичну модель перетворення полінома другого степеня. Максимальна СКП прив'язки всіх картографічних матеріалів склала 9,1 м для карти 1926 р. Точність прив'язки інших картографічних даних входила в межі точності масштабу. Але оскільки карта 1926 р. нами не використовувалась для точного визначення меж кладовища, а тільки для розуміння початкового його положення, звідки відбувалось розширення об'єкта, отримана точність нас задовільнила (табл. 1).

Векторизовані об'єкти, за якими проводилась прив'язка довоєнних картографічних даних до повоєнних, а також векторизовані межі кладовища з усіх архівних картографічних продуктів подано на **рис. 1** (с. 65). На рисунку жовтим кольором позначено будівлі, що фігурують на частині архівних картографічних продуктів, також векторизована прилегла дорожня мережа кожного з них для підтвердження незмінності осей доріг. Коричневою пунктирною лінією позначена межа кладовища з карти 1926 р. Як

видно, кладовище первинно було розташоване посередині між проїжджими вулицями.

Для прив'язки повоєнних картографічних продуктів до сучасних матеріалів було використано будівлі, частково побудовані на кладовищі після Другої світової війни, а також навколо. Для перевірки достовірності даних на деяких карт-матеріалах використано ортотрансформований радянський аерознімок 1976 р. Прив'язка картографічних матеріалів і даних ДЗЗ, аналогічно попередньому етапу, здійснювалась за допомогою програмного геоінформаційного комплексу *MapInfo Professional*. Корекція виконувалась у вбудованій власній ортогональній проекції план/схема (метри) за 7 опорними точками, використовуючи як математичну модель перетворення поліному другого степеня. Максимальна СКП прив'язки всіх картографічних матеріалів і даних ДЗЗ склала 2,5 м.

На **рис. 2** подано архівний радянський ортотрансформований аерознімок 1976 р. з нанесеними будівлями, побудованими в повоєнні часи та збереглися до нашого часу. Кути цих будівель використано як опорні точки для прив'язки, з максимальним рознесенням їх територією об'єкта досліджень.

Наступним кроком після прив'язки і векторизації вхідних графічних даних було перенесення отриманих векторних шарів на космічний знімок, отриманий із супутника *Quick-Bird* у 2006 р. (**рис. 3**). Як видно з рисунка, на космічний знімок нанесено чотири межі різними кольорами. Вилучено векторні шари меж тих років, які дублюють один одного. Припускаємо, що оновлювались лише елементи, що зазнавали змін, а кладовище, як це спостерігалось раніше на інших об'єктах досліджень, автоматично переносилось, навіть якщо його площа вже не відповідала дійсності.

Таблиця 1. СКП прив'язки картографічних матеріалів, використаних як вхідні дані для досліджень

	Назва картографічного матеріалу	СКП, м
1	Фрагмент топографічної карти 1926 р. в масштабі 1:84 000	9,1
2	Фрагмент топографічної карти 1932 р. в масштабі 1:25 000	2,6
3	Фрагмент топографічного плану 1967 р. в масштабі 1:5 000	0,5
4	Фрагмент топографічного плану 1976 р. в масштабі 1:5 000	0,5
5	Фрагмент топографічної карти 1984 р. в масштабі 1:25 000	2,5
6	Фрагмент геодезичного плану території єврейського кладовища 2009 р. в масштабі 1:2 000	0,2
7	Архівний радянський аерознімок території єврейського кладовища 1976 р.	2,5
8	Космічний знімок 2006 р., зроблений супутником <i>Quick-Bird</i>	0,8

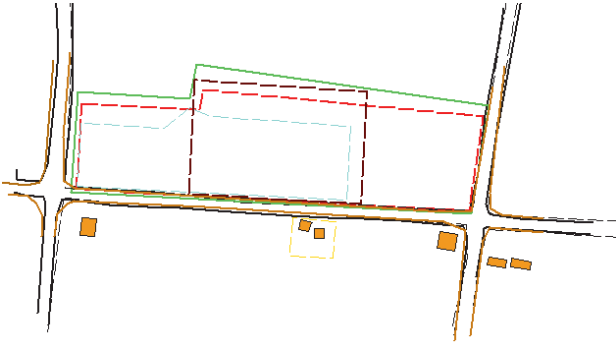


Рис. 1. Векторизовані об'єкти, за якими проводилась прив'язка довоєнних картографічних даних до повоєнних, а також векторизовані межі кладовища з усіх архівних картографічних продуктів

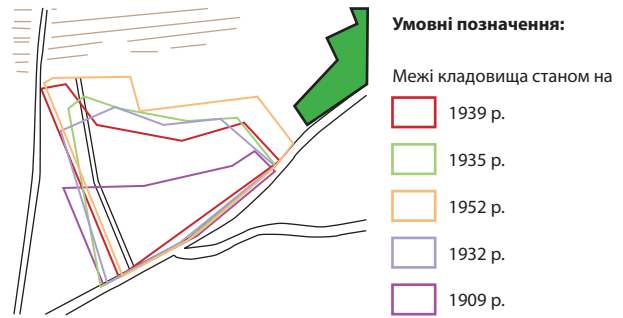


Рис. 4. Оверлей меж єврейського кладовища в селищі Олика за різні роки



Рис. 2. Ортотрансформований аерознімок 1976 р. з позначеними будинками, що збереглися донині



Рис. 5. Аерознімок 1952 р. із старою частиною єврейського кладовища у селищі Олика

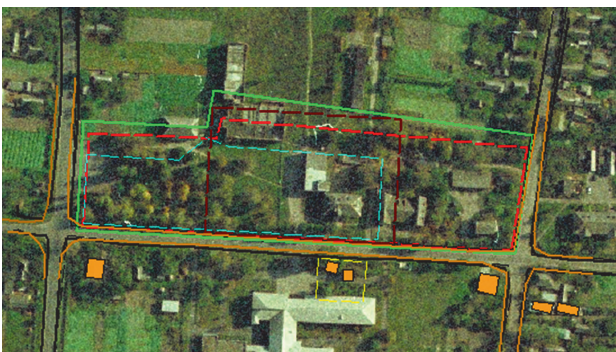


Рис. 3. Фрагмент космічного знімка, отриманого з супутника *Quick-Bird* у 2006 р. з нанесеними межами єврейського кладовища за різні роки

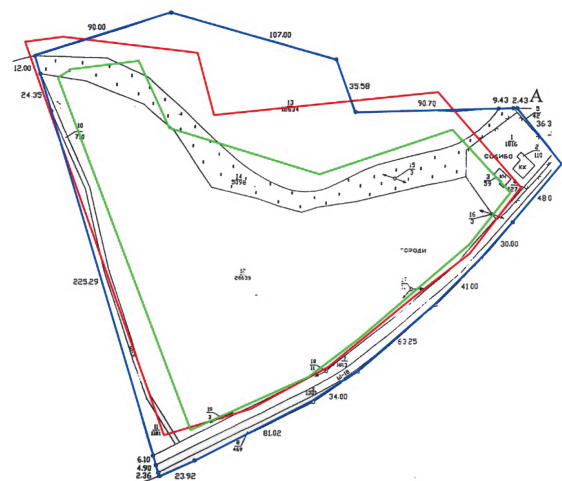


Рис. 6. Оверлей меж єврейського кладовища у селищі Олика за 1939, 1952 і 2008 рр.

Отже, коричневим кольором позначено межу станом на 1926 р., блакитним — межа 1932 р., червоним — межа 1967 р. (з додатковим врахуванням свідчень очевидців), зеленим — межа 1976 р. (з додатковим врахуванням свідчень очевидців). Оскільки кладовище почали руйнувати під час нацистської окупації, у повоєнний період воно зазнало забудов і тому не вся його площа відображалась на картографічних творах, а подекуди не відображалась взагалі. Але на аерознімках 1944 р. видно, що кладовище займало площу від дороги до дороги (знімок незадовільної якості, тому ми не наводимо його як вхідні дані). Також видно, що

топографічні карти масштабу 1:25 000, створені у 1932 і 1984 рр. фактично ідентичні, хоча територія кладовища на 1984 р. вже була повністю знищена і частково забудована. Максимальна межа об'єкта історико-культурної спадщини на період початку його руйнування показана зеленим кольором. Якщо говорити про напрямки збільшення кладовища, то видно, що започатковано територію об'єкта було посередині між дорогами. З роками почалось збільшення території цвинтаря від центру його остаточної території на захід і північ, а згодом — на схід (рис. 3), доки ним не була зайнята вся територія між двома дорогами.

Визначення історичних меж (і динаміки їхніх змін) території єврейського кладовища у селищі Олика Волинської області

Олика — селище (смт) в Україні, адміністративний центр Олицької селищної територіальної громади Луцького району Волинської області. Вперше згадується в Іпатіївському літописі під 1149 р. Селище внесено до «Списку історичних населених місць України», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26 липня 2001 р. № 878. У період між двома світовими війнами — центр гміни Дубенського (із 1924 р. — Луцького) повіту Волинського воєводства. Попри невисокий рівень економічного розвитку магистрат вкладав значні кошти у благоустрій: розпочалося брукування вулиць й обсадження їх деревами, було влаштовано водогін, запроваджено електрифікацію, постійне автобусне сполучення та пожежну охорону. Діяли українські, єврейські і польські громадські організації. Після приєднання Західної Волині до СРСР, статус Олики був знижений з міста до селища міського типу. У 1940–1957 рр. Олика — центр адміністративного району. Від 29 червня 1941 р. до 2 лютого 1944 р. населений пункт перебував в окупації нацистською Німеччиною. У березні 1942 р. тут було створено єврейське гетто, в'язнів якого розстріляли в червні 1942 р. [26].

Вихідними даними для дослідження змін меж єврейського кладовища в сел. Олика слугували віднайдені в архівах картографічні матеріали і дані ДЗЗ, що наведені в **табл. 2**.

Як і у випадку з попереднім об'єктом дослідження, всі вхідні матеріали було прив'язано у внутрішній ортогональній проекції програмного продукту *MapInfo* план/схема — метри. Прив'язка відбувалась за математичною поліноміальною моделлю другого степеня за 7 опорними точками, які збереглись до наших часів і розташовані на всій площі дослідного об'єкта. При прив'язці кар-

тографічних матеріалів максимальна СКП склала 5 м. У випадку радянського аерознімка, оскільки в архіві були відсутні елементи орієнтування, його було ортотрансформовано у програмному пакеті *ErdasImagine* за допомогою проективного перетворення за 18 опорними точками, що збереглись на місцевості (кути будинків і перехрестя осей доріг).

Після того, як було прив'язано всі вхідні графічні матеріали, нами було векторизовано межі єврейського кладовища за різні роки і створено оверлей цих меж (рис. 4).

У процесі аналізу прив'язаних вхідних даних було відбраковано деякі картографічні матеріали, зокрема польські карти 1928, 1913, 1915 років, оскільки вони повторюють межі кладовища, відображені на карті 1909 р. Скоріше за все, ці межі вже містили «пусті» докуплені пізніше парцелі земельних ділянок, тому збільшення площі території протягом 19 років не відбувалось.

Також було відбраковано радянську топографічну карту 1986 р., оскільки територія кладовища вже була зруйнована та не використовувалась під поховання, а її периметр було істотно спотворено.

На рис. 4 різними кольорами позначені межі кладовища, перенесені з карти 1939 р. (червоний); з карти 1935 р. (зелений); з аерознімка 1952 р. (коричневий); з карти 1909 р. (фіолетовий) та з карти 1932 р. (синій).

За остаточної межу стародавнього єврейського кладовища у селищі Олика ми прийняли межі, дешифровані з радянського аерознімку 1952 р. Хоча за часи Другої світової війни кладовище зазнало значних руйнувань, але збереглась огорожа старої частини кладовища, яка чітко інтерпретується на аерознімку (рис. 5).

Таблиця 2. Картографічні матеріали і дані ДЗЗ,
що були використані в якості вхідних даних для досліджень

1. Фрагмент топографічної польської карти 1909 р.	2. Фрагмент топографічної польської карти 1913 р.	3. Фрагмент топографічної польської карти 1915 р.
4. Польський план селища 1928 р.	5. Фрагмент топографічної карти 1935 р.	6. Фрагмент топографічної карти 1939 р.
7. Архівний радянський аерознімок 1952 р.	8. Фрагмент топографічної карти 1986 р.	9. План встановлених меж земельної ділянки старовинного єврейського кладовища в селищі Олика 2008 р.

Проаналізувавши межі кладовища за різні роки та тенденції щодо його збільшення (див. *рис. 6*), ми залишили лише знакові межі: за 1939 р. (зелений колір) та 1952 р. (червоний колір). Також для аналізу сучасної вивченості території цвинтаря нанесено межу, вказану на плані земельної

ділянки старовинного єврейського кладовища в селищі Олика 2008 р., масштаб 1:500 (синій колір). Аналізуючи побудований оверлей зауважимо, що межа кладовища, зазначена в сучасній землевпорядній документації, не відповідає дійсній історичній межі ні геометрично, ні за площею.

Новизна дослідження

Наукова новизна проведених досліджень полягає у використанні й розвитку картометричного методу для забезпечення ефективного моніторингу та збереження нерухомих об'єктів історико-культурної спадщини з урахуванням сучасних технологічних та наукових підходів. Позаяк описана методика передбачає застосування картометричного методу разом з аналізом даних дистанційного зондування Землі (в цьому випадку архівних аеро- та космічних знімків), залежно від об'єкту досліджень можуть бути впроваджені нові дистанційні методи отримання даних, як-от аерознімання з БПЛА і лідарне знімання. Використання таких інновацій може значно покращити точність, швидкість та деталізацію вимірювань. Дослідження впливу стану об'єктів історико-культурної спадщини на місцеву спіль-

ноту та туристичну діяльність також може бути науковою новизною. Розгляд аспектів, пов'язаних зі збереженням і просвітницькою роботою в цьому контексті, може дати новий погляд на важливість досліджень.

Науково-практичне значення досліджень полягає у застосуванні методики поєднання різномірних даних для отримання достовірної інформації про історичні межі площинних об'єктів історико-культурної спадщини та аналіз їх змін у часі й просторі. Результати описаної методики можуть бути використані регіональними структурами Міністерства культури України для збереження історико-культурної спадщини, визначення меж нововиявлених пам'яток, а також складання паспортів і облікових карток об'єктів історико-культурної спадщини.

Висновки

Встановлення нововиявлених пам'яток історико-культурної спадщини і дослідження їхніх історичних меж є важливим, оскільки від цього залежать встановлені охоронні зони об'єкта та певні зміни, що вносяться в кадастр території, де об'єкт розташований.

Так історично склалося, що на території України до Другої світової війни проживала велика кількість єврейського населення, особливо на території Галичини. Відповідно залишилась значна кількість пам'яток історико-культурної спадщини та побуту цього народу. Безсумнівно до об'єктів історико-культурної спадщини належать і єврейські цвинтарі, що вносять до обліку Міністерства культури України. Окремі цвинтарі мають також архітектурну цінність, оскільки розписи єврейських надгробних пам'ятників (мацев) в багатьох випадках є унікальними.

У цій роботі визначено історичні межі єврейських цвинтарів в с. Горностайпіль Київської області, що знаходиться на межі Чорнобильської

зони відчуження і в селищі Олика Волинської області. На жаль, самі кладовища, як в Горностайполі так і в Олиці, було зруйновано нацистським і радянським режимами. У результаті дослідження було визначено, що кінцева територія цвинтаря в с. Горностайпіль перед його знищенням описувалася трьома проїжджими вулицями та полем. З роками почалось збільшення площі цвинтаря. Цей процес розпочався від центру його остаточної території на захід та північ, а згодом — на схід. У селищі Олика територія цвинтаря, зокрема старої його частини, збільшувалась на схід. Після того, як єврейська громада придбала нову земельну ділянку, кладовище почало збільшуватись із західного боку, проте чи відбувались там поховання досі невідомо. Також було встановлено, що історичні межі єврейських кладовищ як в Горностайполі, так і в Олиці не відповідають межам, зазначеним в сучасній офіційній землевпорядній і містобудівній документації.

Література [References]

1. Classification of objects of cultural heritage. Electronic resource. [In Ukrainian]. [Класифікація об'єктів культурної спадщини. Електронний ресурс.] URL: <https://studfile.net/preview/5437174/page:24/>
2. Chetverikov, B., & Babiy L. (2016). Determination of boundaries of ancient burial places using the archived aerial and cartographic materials. *Modern achievements of geodesic science and industry. Issue I*(31). 111–114.
3. Chetverikov, B., & Kilaru, V. (2020). Determining the historical boundaries of the “Old Jewish Cemetery” in the city of Lviv using the cartographic method and archival aerial photographs. *Modern achievements of geodesic science and industry. Issue II*(40). 72–77. [In Ukrainian].

- [Четверіков Б., Кілару В. Визначення історичних меж «Старого юдейського кладовища» у м. Львові за допомогою картографічного методу та архівних аерознімків. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. Вип. II(40). 2020. С. 72–77.]
4. Chetverikov, B., Khintsitskiy, O., & Kalynich I. (2021). Methodology of mapping objects of historical and cultural heritage by means of GIS technologies using archival cartographic and aerial materials. *Modern achievements of geodesic science and industry. Issue 1 (41)*. 97–103. [In Ukrainian].
[Четверіков Б., Хінціцький О., Калинич І. Методика картографування об'єктів історико-культурної спадщини засобами ГІС-технологій з використанням архівних картографічних та аероматеріалів. Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. 2021. Вип. 1 (41). С. 97–103.]
 5. Chetverikov, B.V. (2021). Determining the boundaries of necropolises and memorials by remote and terrestrial non-invasive methods: monograph *Lviv: Publishing House of Lviv Polytechnic*. 128 p. [In Ukrainian].
[Четверіков Б. В. Визначення меж некрополів і меморіалів дистанційними та наземними неінвазивними методами: монографія. Б. В. Четверіков, М. Г. Шейхет, Т. Ю. Грицюк. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2021. 128 с.]
 6. Arnoud de Boer (2010). Processing old maps and drawings to create virtual historic landscapes e-Perimtron, Vol. 5, No. 2. 49–57.
 7. Knowles, A. K. (ed.) (2008). Placing History. How Maps, Spatial data, and GIS Are Changing Historical Scholarship, ESRI Press, Redlands, California, USA
 8. Apollonio, F. I, Gaiani, M., & Sun Z. (2012). 3D-modeling and data enrichment in digital reconstruction of architectural heritage. *ISPRS Archives*, 13(5), 43–48.
 9. Clini, P., El Mehtedi, M. E., Nespeca, R., Ruggeri, L., & Raffaelli, E. (2017). A digital reconstruction procedure from laser scanner survey to 3D printing: The theoretical model of the arch of Trajan (Ancona). *SCIRES-IT- scientific research and Information Technology*, 7(2), 1–12.
 10. McKeague, P., Corns, A. & Shaw R. (2012). Developing a Spatial Data Infrastructure for Archaeological and Built Heritage. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 7, 38–65.
 11. Vacca, G., Fiorino, D. R. & Pili, D. (2018). A Spatial Information System (SIS) for the Architectural and Cultural Heritage of Sardinia (Italy). *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7 (2), 49.
DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi7020049>.
 12. Solem, D., & Nau, E. (2020). Two New Ways of Documenting Miniature Incisions Using a Combination of Image-Based Modelling and Reflectance Transformation Imaging. *Remote Sens*, 12, 1626.
 13. Fiedukowicz, A., Glazewski, A., Kolodziej, A., Koszewski, K., Kowalski, P., Olszewski, R. & Wlochynski, L. (2018). Map Portal as a Tool to Share Information on Cultural Heritage Illustrated by the National Heritage Board Geoportal. *Advances in Digital Cultural Heritage. Lecture Notes in Computer Science*, 10754. *Springer, Cham*, 48–64.
DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-75789-6_4.
 14. Gregory, I. N., & Ell, P. S., (2007). *Historical GIS. Technologies, Methodologies and Scholarship*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
 15. Boyko, H. S. Jewish cemeteries in the architectural landscape of eastern Galicia: preservation problems and the state of research. [In Ukrainian]
[Бойко Х. С. Єврейські цвинтарі в архітектурному ландшафті Східної Галичини: проблеми збереження і стан дослідженості.]
URL: <http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/9621/1/35.pdf>
 16. Beydyk, O. O. (2008). Necropolis of Ukraine: history, territorial distribution, functional structure, mapping. *Journal of cartography. Issue 13*. 77–81. [In Ukrainian].
[Бейдик О. О. Некрополі України: історія, територіальне поширення, функціональна структура, картографування. Часопис картографії. 2008. Вип. 13. С. 77–81.]
URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ktvsh_2008_13_17
 17. Rudenko, L. G., & Polivach, K. A. (2018). Preservation and use of cultural heritage in Ukraine: problems and constructive proposals. *Ukrainian Geographical Journal*, 2 (102). 51–61. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2018.02.051> [In Ukrainian].
[Руденко Л. Г., Поливач К. А. Збереження і використання культурної спадщини в Україні: проблеми та конструктивні пропозиції. Укр. геогр. журн. 2018, № 2 (102). С. 51–61.]
DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2018.02.051>
 18. Polivach, K. A. (2019). Historical and cultural framework of Ukraine: methodical approaches to its identification and research. *Ukrainian Geographical Journal*. 2 (106). 32–40. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2019.02.032> [In Ukrainian]
[Поливач К. А. Історико-культурний каркас України: методичні підходи до його виявлення та дослідження. Український географічний журнал. 2019, № 2 (106). С. 32–40.]
DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2019.02.032>

19. Chabaniuk, V., Dyshlyk, O., Polyvach, K. & Pioro, V. (2021). Operation of Boundaries as the Most Appropriate Dynamic Principle for Initiating the Creation of a Registry of Immovable Cultural Heritage Entities. *Land Management, Cadastre, and Land Monitoring*, No. 1, 77–94. [In Ukrainian].
[Чабанюк В., Дишлик О., Поливач К., Піоро В. Оперування границями як найправильніший динамічний принцип початку створення реєстру сутностей нерухомої культурної спадщини. Землеустрій, кадастр і моніторинг земель, 2021, № 1. С. 77–94].
20. Rudenko, L. G., Bochkovska, A. I., Polivach, K. A., Chabanyuk, V. S., Santalova, S. O., Podvoiska, V. I., Leiberiuk, O. M., Vyshnya, M. M. & Kirilyuk, M. O. (2020). The population of Ukraine and its cultural and natural heritage in the Atlas information system. *Ukrainian Geographical Journal*, 4. 57–70. [In Ukrainian].
[Руденко Л. Г., Бочковська А. І., Поливач К. А., Чабанюк В. С., Санталова С. О., Подвойська В. І., Лейберюк О. М., Вишня М. М., Кирилюк М. О. Населення України та його культурна і природна спадщина в Атласній інформаційній системі. Український географічний журнал. 2020. № 4. С. 57–70.]
21. Rudenko, L. G. (ed.) (2018). Cultural heritage in the Atlas geoinformation system of sustainable development of Ukraine. Kyiv, 2018. 68–73. [In Ukrainian].
[Культурна спадщина в Атласній геоінформаційній системі сталого розвитку України. За ред. Л. Г. Руденка. Київ, 2018. С. 68–73.]
22. Podlisetska, I. O., & Dmytruk, O. M. (2013). Cartographic research of the historical and cultural heritage of the Khmelnytsk region. *Journal of cartography*. 6. 43–51. [In Ukrainian]
[Підлісецька І. О., Дмитрук О. М. Картографічне дослідження історико-культурної спадщини Хмельницької області. Часопис картографії, 2013, № 6. С. 43–51.]
23. Cultural heritage in the context of the “Compendium of Historical and Cultural Monuments of Ukraine” (2015). Kyiv: Institute of History of NAS of Ukraine. 486 p. [In Ukrainian]
[Культурна спадщина в контексті «Зводу пам'яток історії та культури України». Київ: Інститут історії НАН України, 2015. 486 с.]
24. Andreev, S. M., & Zhilin, V. A. (2020). Methods of creating atlases of historical cartographic models according to aerial photography data using geoinformation technologies. *Modern information systems*. Vol. 4, No. 1. 45–62 [In Ukrainian]
[Андреев С. М., Жилин В. А. Методика створення атласів історичних картографічних моделей за даними аерофотозйомки з використанням геоінформаційних технологій. Сучасні інформаційні системи. 2020. Т. 4, № 1. С. 45–62.]
25. Hornostajpil. International Jewish Cemetery Project.
URL: <https://iajgscemetery.org/eastern-europe/ukraine/hornostajpil-ivankivskyi-raion-kyiv-oblast>
26. Olyka. International Jewish Cemetery Project.
URL: <https://iajgscemetery.org/eastern-europe/ukraine/olyka>

Стаття надійшла до редакції 04.02.2023

Для цитування [For citation]

Четверіков Б. В., Тревого І. С. Моніторинг меж нерухомих об'єктів історико-культурної спадщини картометричним методом. Укр. геогр. журнал, № 2, 2024. С. 61–70. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2024.02.061>

Chetverikov, B. V. & Trevoho, I. S. (2024). *Monitoring of Boundaries of Immovable Objects of Historical and Cultural Heritage by Cartometric Method*. Ukr. Geogr. Zh. No. 2: 61–70. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2024.02.061>