

КАРТОГРАФІЧНИЙ ІНТЕРАКТИВНИЙ ВЕБ-ДОДАТОК «МІСЦЯ ПАМ'ЯТІ УКРАЇНСЬКОЇ РЕВОЛЮЦІЇ 1918-1921»

Мета. Метою дослідження є опрацювання концептуального підходу та розроблення методичних засад створення інтерактивного веб-додатка “Місця пам’яті Української революції 1917–1921 років”, його змістовного наповнення та структури; опрацювання технологічної схеми практичної реалізації такого проекту. **Методика та результати робіт.** Українська революція 1917–1921 років стала визначальним етапом в історії українського державотворення. Ефективним способом інформування суспільства про ці події є публікація і поширення в Інтернеті інтерактивного картографічного веб-додатка, створеного за допомогою ГІС-технологій. Опрацьовано принципи організації інформації про місця пам’яті Української революції і запропоновано розподіл даних за двома рівнями: часовий (хронологічно виділено три державні утворення) і подієвий (у межах цих державних утворень). ГІС розглядаємо не лише як сукупність інструментів геооброблення та організації геоданих, а й як спосіб комунікації та донесення інформації до користувачів за допомогою Інтернет. Під час створення картографічного інтерактивного веб-додатка використовували лінійку програмних продуктів компанії ESRI Inc. Роботи із створення вихідної бази геоданих, розроблення та редагування базових та тематичних карт здійснені в середовищі програмного забезпечення ArcGIS for Desktop. В ArcGIS Pro попередньо підготовлено веб-шари карти (налаштування стилів, підписів та масштабів відображення) та публікація веб-шарів. Хмарний сервіс ArcGIS Online і онлайн-конструктор WebApp Builder for ArcGIS застосовані на завершальному етапі створення картографічного веб-додатка. Визначено вимоги до спеціалізованого картографічного онлайн-продукту та обґрунтовано переваги застосування технологій веб-картографування. Завдання із розроблення такого продукту реалізується за допомогою створення інтерактивного картографічного веб-додатка (Web-App) на платформі ArcGIS Online. Web-App доповнений і поєднаний із медіаконтентом (фото, ілюстрації, відео, тексти). Функціональність Web-App забезпечується через використання налаштовуваних віджетів (widget), які не тільки забезпечують інтерактивність веб-карти (часова карта, спливаючі вікна та інші), а й дають можливість аналізу карт (розширений пошук по об’єктах карти, знаходження об’єктів у заданому радіусі тощо). Збір даних про місця пам’яті можна розподілити серед багатьох виконавців у різних державних на наукових установах. Формування бази даних доцільно здійснювати у цифрових таблицях MS Excel або Google Таблиці / Форми), які можна експортувати в атрибутивні таблиці класів просторових даних у ГІС. З метою цілісного збереження і ефективного управління даними про місця пам’яті, вся отримана інформація опрацьована і організована у файлової бази геоданих, яка складається із наборів класів об’єктів. Набори класів об’єктів створені одразу у системі координат WGS 1984 Web Mercator (Auxiliary Sphere), яку використовують під час створення веб-карт та веб-додатків. Для укладання базової карти у проєкті використовують дві бази даних: для території України – базовий масштаб 1:100 000 і для великих міст – базовий масштаб 1:10 000. Як приклад реалізації опрацьованої Концепції розроблено демо-версію картографічного інтерактивного веб-додатка “Місця пам’яті Української революції 1917–1921 років” для міста Києва. **Наукова новизна та практична значущість.** Уперше в Україні для відновлення та збереження національної пам’яті про події Української революції 1917–1921 років опрацьовано Концепцію створення інтерактивної веб-карти України “Місця пам’яті Української революції 1917–1921 років, що ґрунтується на сучасних методах геоінформаційного картографування. Розроблено методичні засади створення картографічного інтерактивного веб-додатка, його змістовного наповнення та структури. Технологічну схему практичної реалізації проєкту розроблено на основі програмного забезпечення компанії ESRI Inc.

Ключові слова: геоінформаційні системи; інтерактивний веб-додаток; веб-картографування; місця пам’яті, Українська Революція, ArcGIS Online.

Вступ

З метою інформування суспільства про маловідомі сторінки Української революції 1917 – 1921 років, що стала визначальним етапом в історії українського державотворення, Український інститут національної пам’яті реалізує проєкт «Місця пам’яті Української революції 1917-1921 рр.» [Про затвердження..., 2016]. Проєкт спрямований на інформування суспільства про маловідомі сторінки історії України цього періоду та просвітницька діяльність. Очікується накопичення значного обсягу просторової інформації та різноманітних матеріалів. Тому для організації і зберігання зібраних

матеріалів і управління ними очевидною стала необхідність створення відповідної геоінформаційної системи. Для оприлюднення інформації постало завдання розробити інформаційний продукт, який би базувався на такій ГІС і був доступний через інтернет для громадськості.

Яскравим прикладом інтерактивного подання історичних карт в Інтернет є American Panorama – Атлас Історії Сполучених Штатів Америки (Atlas of United States History) [Heppler, 2017], у якому поєднані найсучасніші дослідження та інноваційні методи інтерактивного картографування. Ще одним прикладом інтерактивного історичного онлайн-атласу є Atlas of the Historical Geography of the United States [Paullin, 2013], який є новим прочитанням старих карт. Аналогові карти були прив'язані, додані анімовані карти та «клікабельні» карти (Clickable Maps). Також в інтернет розміщені декілька ресурсів із інтерактивними історичними картами, які показують зміну кордонів у часі, наприклад European History Interactive Map [European History], TimeMaps History Atlas [TimeMaps] та інші.

Мета

Метою дослідження є опрацювання концептуального підходу та розроблення методичних засад створення інтерактивного веб-додатку «Місця пам'яті Української революції 1917-1921 років», його змістовного наповнення та структури; опрацювання технологічної схеми практичної реалізації такого проекту.

Основне завдання полягає у тому, щоб представити суспільству картину подій, які відбувалися на території України в період Української революції 1917-1921 рр. **Об'єктом вивчення** і відображення у рамках проекту є місця пам'яті Української революції, а саме:

- споруди, в яких розташовувалися органи влади українських держав, представництва українських революційних утворень, політичних і громадських об'єднань;
- локації, пов'язані із подіями Революції, наприклад, місця боїв, зборів, демонстрацій, інших важливих подій;
- будинки, в яких народилися, проживали чи здійснювали діяльність діячі Української революції;
- місця поховань учасників Революції, офіцерів і солдатів українських національних військових формувань.

Методика та результати робіт

Методологічні засади. Реалізація проекту «Місця пам'яті Української революції 1918-1921 років» ґрунтується на таких *принципах*:

- **україноцентричність** – українське бачення і трактування подій на передньому плані.
- **територіальні рівні збору, узагальнення та візуалізації геоданих**:
 - *глобальний* - представлені події в інших країнах Світу, які мають відношення до подій Української революції, формують розуміння у користувача про світовий, зокрема європейський контекст подій в Україні;
 - *загальнодержавний* – узагальнене представлення місць пам'яті на всеукраїнському рівні; також збір даних має охоплювати етнічні українські землі, які зараз входять до складу інших держав;
 - *регіональний* – область, район;
 - *локальний* – населені пункти.
 - *великі міста*, доцільно виокремити на стику регіонального/локального територіальних рівнів, події у яких мали визначальне значення – Київ, Дніпро, Одеса, Львів;
- **просторова прив'язка місць пам'яті** – вони мають бути чітко локалізовані, мати конкретну прив'язку на місцевості. У випадку населених пунктів – оптимальною є адресна прив'язка.

- **достовірність** – представлена інформація повинна бути достовірною, слід забезпечити її верифікацію.

За результатами науково-пошукових робіт очікується накопичення значного об'єму як просторової інформації про місця пам'яті Української революції, так і різноманітних матеріалів, що описують та характеризують певні місця. Постає завдання організації та зберігання зібраних матеріалів, налагодження системи управління ними та поширення просторової інформації для широкого загалу. Очевидне рішення для обробки та організації просторових даних – **створення геоінформаційної системи (ГІС)**, яка стає основою для публікації в Інтернет картографічного додатку (рос. «приложение», App), побудованого за принципами веб-картографії. Методичні засади створення картографічного інтерактивного веб-додатку, його змістовного наповнення та структури апробовані на прикладі міста Києва шляхом розроблення демо-версії веб-додатку.

Застосування геоінформаційних систем сьогодні є загальноприйнятою практикою, що полегшує розробку картографічних матеріалів, перш за все тематичних карт [Geographie, 2006], інтеграцію геоданих в інші види діяльності, візуалізацію та поширення результатів. Використання ГІС продовжує поширюватись в різні сфери наукових досліджень, зокрема і в історичну науку [Gregory, Kemp, Mostern, 2010; Gregory, Healey, 2016]. ГІС-технології забезпечують обробку, аналіз та адміністрування великого масиву вихідних просторових даних; забезпечують представлення та поширення результатів через виведення готових карт на друк та через он-лайн ресурси; забезпечують доступ до географічних даних, їхнє використання та пов'язання із власними даними для сторонніх користувачів.

Виходячи із завдань проекту, у цій роботі «географічну інформаційну систему» розуміємо як сукупність інструментарію (спеціалізованого програмного забезпечення) для виконання завдань проекту, так і географічний інформаційний продукт, як спосіб комунікації та донесення інформації до користувачів, зорієнтований на користувача [Burrrough, McDonnell, Lloyd, Christopher, 2015].

Технічна будова, типи даних, функціональні можливості і особливості географічних інформаційних систем докладно розглянуті і представлені у закордонній і вітчизняній фаховій літературі [Геоінформаційне картографування..., 2011; Самойленко, 2003; Bill 2016; Burrrough, McDonnell, Lloyd, Christopher, 2015; DeMers, 2008; Longley, Goodchild, Maguire, Rhind, 2015; Tomlinson, 2013 та інші]

Програмне забезпечення, яке використовувалось у роботі – лінійка програмних продуктів компанії ESRI Inc. – ArcGIS for Desktop, ArcGIS Pro, ArcGIS Online і WebApp Builder for ArcGIS (www.esri.com).

Технологічні етапи розроблення геоінформаційної системи та публікації веб-додатку такі:

- 1) Формування бази геоданих із місцями пам'яті. Включає первинний збір даних про місця пам'яті та формування бази геоданих.

Принципи формування та організації вихідної бази геоданих в ГІС «Місця пам'яті Української революції 1917 – 1921 рр.». Місця пам'яті – основний контент для створення веб-додатку. Основною формою подачі геоданих є локації – точки на карті, які позначають конкретні місця пам'яті. Картографічне представлення усієї сукупності вказаних вище видів місць пам'яті дасть змогу показати загальну картину подій Української революції, які охопили всю територію сучасної України та її етнічних земель, які нині входять до складу інших держав.

Порівняно невеликий відтинок часу – 1917-1921 років – насичений різноплановими подіями. Тому для логічного і послідовного представлення даних місця пам'яті Української революції організовано за двома рівнями із таким розподілом даних:

I Рівень (верхній) – згідно часових відтинків, протягом яких в Україні влада належала різним політичним силам:

- Українська Центральна Рада – березень 1917 – квітень 1918 року;
- Гетьманат (Українська Держава Павла Скоропадського) – травень – грудень 1918 року;
- Директорія – листопад 1918 року – 1921 року.

II Рівень (нижній) – тематичний розподіл даних у рамках державних утворень такими категоріями:

- Державне будівництво;
- Суспільно-політичне життя;
- Воєнні дії;
- Інтервенції;
- Дипломатія;
- Культура;
- Вшанування пам'яті.

Місця, позначені на карті, мають бути підкріплені різного роду додатковими картографічними матеріалами, документацією, проілюстровані фотографіями, відео та інфографікою, пояснені супроводжуваним текстом. Загалом всі дані в ГІС, які складають контент в картографічному веб-додатку «Місця пам'яті Української революції 1918-1921 років», за видом подання поділяються на картографічні та медійні.

Картографічні матеріали, які є основними складовими веб-карт:

- Місця пам'яті, класифіковані за вищенаведеними принципами.
- Додаткові тематичні шари (за наявності), що показують пов'язані події, явища, факти; використовуються різні способи картографування.
- Базові карти із векторними даними в основі; базові карти – тло для представлення місць пам'яті, зображують сучасний стан місцевості та служать для орієнтування у просторі. Базові карти мають містити такі елементи як адміністративні межі, населені пункти, основні шляхи, гідромережа, лісові масиви. Як базові також використовують історичні карти, які передають контекст та стан місцевості на час подій Української революції.

З метою цілісного збереження і управління картографічні матеріали організовані у файлової базі геоданих. Дані у ній розподілені на тематичні набори класів просторових об'єктів у системі координат WGS 1984 Web Mercator (Auxiliary Sphere) (використовується в ArcGIS Online для відображення веб-карт).

Медійний супровід точок на карті уточнює і детальніше розкриває контекст подій, унаочнює образ персоналій. Медіа-контент – всі ілюстративні і текстові матеріали, які супроводжують і характеризують місця пам'яті і надають детальнішу інформацію про конкретне місце. Це фотографії, інфографіка будь-якого типу, фрагменти відео. Такі матеріали мають бути підготовлені і оптимізовані для включення у картографічний додаток. Тексти і медіа можуть бути непов'язані із картою безпосередньо, а лише доповнювати її зміст у загальних рисах, як довідковий матеріал. Проте пріоритетною є прив'язка медіа до конкретної локації так, щоб детальніше охарактеризувати місце пам'яті. Таким чином, для класу просторових даних (Feature classes) «Місця пам'яті» розроблена форма збору інформації та розроблена відповідна структура таблиці атрибутів (табл. 1).

Дані, записані у таблицю атрибутів, призначені для відображення однотипного набору характеристик у спливаючих вікнах, а також для налаштування віджетів веб-додатку. Текстова інформація безпосередньо записана в таблицю, для медіа-файлів (фото, зображення тощо) записані URL-адреси на ресурси, де розміщені такі дані. Дати подій записані також у форматі «date» для створення TimeLine Map.

2) Підготовка картографічних матеріалів. Зміст етапу полягає у налаштуванні стилів відображення для шарів карти місць пам'яті та базової карти та їхня публікація як веб-шарів (Web Layer) на ArcGIS Online. Оформлення стилів та публікація виконані в ArcGIS Pro. Для місць пам'яті налаштовані умовні позначення-маркери та їхній розмір, підписи, мінімальний та максимальний масштаби видимості, прозорість.

Таблиця 1.

Структура таблиці атрибутів класів просторових даних «Місця пам'яті»

Назва поля	Опис поля	Тип даних
OBJECTID	OBJECTID (службове поле)	Object ID
Shape	Shape(службове поле)	Geometry
Id	Id (службове поле)	Long
F_0	Доба Української революції (I Рівень)	Text
F1	Розділ, згідно тематичного розподілу місць пам'яті (II Рівень)	Text
F1_1	Фільтр Події / Установи і заклади	Text
INDEX	Ідентифікатор місця пам'яті	Double
ID_TAB	Індекс для прив'язки вихідної таблиці з даними, сформованої в Excel	Double
F1_101	Назва місця пам'яті	Text
F1_102	Опис місця пам'яті	Text
LINK	Посилання на статтю в Інтернет про місце пам'яті	Text
F1_1041	Дата (новий стиль)	Text
F1_1042	Дата (старий стиль)	Text
F1_105	Особи, які причетні до події, керівники, командири та інші	Text
F1_1061	Адреса (сучасна назва)	Text
F1_1062	Адреса (колишня назва)	Text
F1_1063	Інформація про будівлю	Text
flink1	URL-посилання на медіа-файл для розміщення ілюстрацій у спливаючих вікнах веб-додатку (1)	Text
flink2	URL-посилання на медіа-файл (2)	Text
flink3	URL-посилання на медіа-файл (3)	Text
Start	Дата початку події	Date
End	Дата закінчення події	Date

Наступний крок – публікація шарів карти як веб-шарів за допомогою інструменту геообробки в ArcGIS Pro (Рис. 1, а). Веб-карта в ArcGIS – це інтерактивне відображення географічної інформації, які складаються із веб-шарів. Веб-карта може бути створена як із існуючих веб-шарів, так і із власних шарів даних (веб-шари будуть опубліковані разом із веб-картою). Формат публікації – векторні шари, які підтримують запити до об'єктів, візуалізацію і редагування. При публікації веб-шарів екстент, порядок і видимість шарів, налаштування стилів і спливаючих вікон шарів має зберігатися як на вихідній карті. Проте є ряд обмежень, наприклад, не підтримуються шари, складені із декількох, є обмеження щодо використання умовних позначень (штрихові лінії не відображаються). З метою уникнення помилок, перед публікацією доцільно скористатись опцією «Analyse», щоб програма виявила неузгодженості і запропонувала способи їх вирішення (Рис. 1, b).

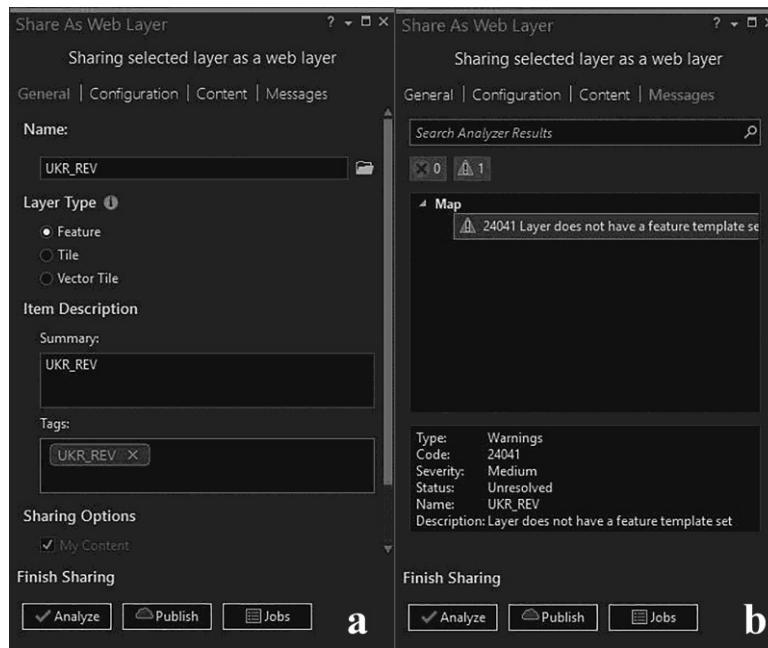


Рис. 1. Діалогове вікно інструменту геообробки «Share As Web Layer» для публікації веб-шару в ArcGISPro (a – налаштування опцій публікації; b – аналіз помилок)

Базові карти. Для розроблення інтерактивного картографічного веб-додатку «Місця пам'яті Української революції» використана власна картографічна основа – базова карта. Її призначення – зорієнтувати користувача на місцевості, вона є основою для тематичних просторових даних. Для укладання у проєкті використовуються дві вихідні бази даних – детальніші для великих міст (базовий масштаб 1:10 000), більш генералізовані – для інших територій (базовий масштаб 1:100 000). На карті представлені такі елементи як населені пункти, квартали, будівлі, основні шляхи, проїзди у населених пунктах, залізниці, елементи ландшафту (гідрографія лісові масиви). Зміст карт зберігається на всіх масштабних рівнях, проте шляхом налаштування карти, стилів для умовних знаків та масштабів відображення досягнуто генералізації/деталізації зображення при зміні масштабу карти (рис. 2).



Рис. 2. Генералізація/деталізація базової карти при зміні масштабу (a – масштаб 1:18000; b – масштаб 1:144 000)

Розроблення і налаштування базових карт здійснено в програмах:

1. ArcGIS for Desktop: редагування і корекція векторних даних і бази даних, картографічне укладання, налаштування проекту карти і збереження в.mxd).

2. ArcGIS Pro: імпорт в проект, доопрацювання діапазонів масштабів відображення символів і надписів, доопрацювання рівнів прорисовки символів. У цій карті використана лінійка масштабів, прийнята у веб-картах ArcGIS Online. За допомогою інструменту геообробки «Create Vector Tile Package», налаштована карта збережена як пакет векторних аркушів або векторних тайлів, формат .vtpk. Переваги формату - малий розмір файлу і швидка прорисовка контурів при використанні у веб-картах. Це – оптимальний формат для розміщення базової карти на ArcGIS Online і використання у веб-картах і веб-додатках.

Додаткові базові карти – історичні карти, які були укладені у час подій Української революції. Мета їхнього включення у веб-додаток – відсилка до подій минулого, адже карти того часу зображують місцевість, назви населених пунктів і, особливо, вулиць, актуальні на час подій. Як базові історичні карти використані такі матеріали (рис. 3):

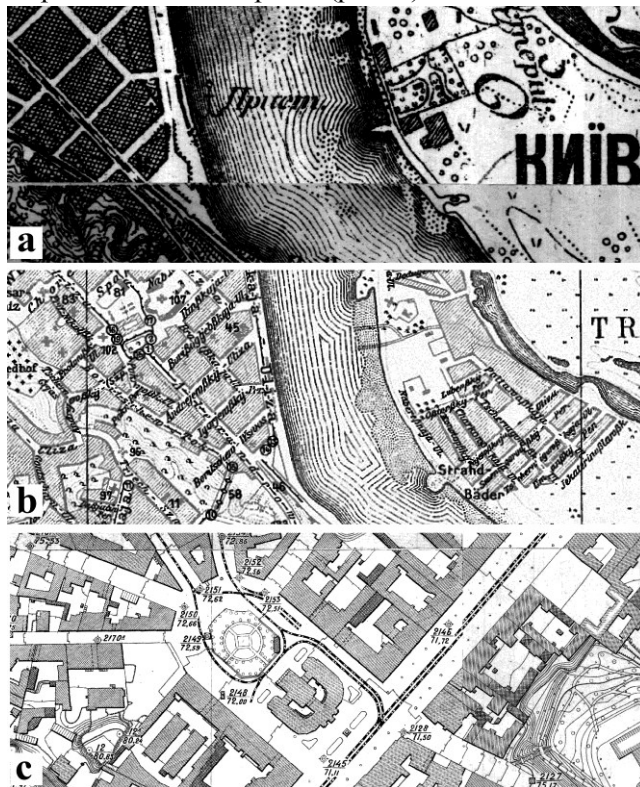


Рис. 3. Базові історичні карти

(a – Карта «КИЇВ З ПЕРЕДМІСТЯМИ», масштаб 1:21 000. Видання Картографічного Відділу Головної геодезичної управи, Київ, 1918; b – KIJEW, масштаб 1:20 000. Bearbeitet v. Vermess. Abb.16, Heeresgr. Eichhorn, Juli 1918, c – План Києва, масштаб 1:2100. Зйомка Київського Оккомгоспу, Київ, 1923-1931 рр.)

3) Створення інтерактивного картографічного веб-додатку. Інше важливе завдання проекту – поширення інформації про місця пам’яті Української революції для широкого загалу в Україні та за її межами. Найефективніший спосіб поширення інформації – Інтернет, який нині є основною базою для створення, розповсюдження, перегляду різноманітної інформації. Геоінформаційні системи з можливістю картографування в Інтернет (засоби веб-картографування) – це програмне забезпечення, призначення якого полягає у побудові геокоординованих даних в мережі [Бондаренко, 2005]. До них також належать веб-сервіси, що дають можливість переглядати, редагувати й створювати нові геопросторові дані. Вибір конкретного програмного продукту залежить від вимог до такого картографічного сервісу та лімітується наявними у розробників ресурсами.

Для геоінформаційного онлайн-продукту в проекті «Місця пам'яті Української революції 1917-1921рр.» визначені такі вимоги:

- інтерактивність
- можливість пошуку місця/об'єкта/особи
- мультимасштабність
- простота у користуванні
- захищеність даних
- оптимальні затрати на розробку.

Завдання згідно вказаних вимог реалізується шляхом створення *інтерактивного картографічного веб-додатку* (Web-App) на платформі ArcGIS Online.

Створення веб-додатку не потребує роботи програміста. При цьому програмний код є відкритим, він може бути доопрацьований і розміщений на власних ресурсах. Відсутня необхідність придбання вартісного програмного забезпечення та серверного обладнання: всі геодані та інші матеріали розміщуються та обробляються на захищених серверах хмарних сервісів ESRI і користувачі матимуть до них доступ у будь-який час (за наявності доступу до Інтернет). Для перегляду картографічних веб-додатків не вимагається спеціального програмного забезпечення, вони підтримуються всіма найпоширенішими інтернет-браузерами (Chrome, Mozilla, Opera, Safari та інші).

Для розроблення демо-версії картографічного веб-додатку для міста Києва використано онлайн-конструктор Web AppBuilder for ArcGIS, який є складовою платформи ArcGIS Online. Конструктор дає можливість створити веб-додаток без написання коду, проте необхідним є застосування власних налаштувань та визначення опцій. Головною ж передумовою коректної роботи веб-додатку є належна підготовка вихідних геоданих, налаштування відповідних веб-шарів та веб-карти, а також підготовка медіа-файлів.

Web AppBuilder дає можливість таких налаштувань:

- вибір теми, стилю та компоновки додатку;
- налаштування екстенту і видимих масштабів карти, редагування власне веб-карти та веб-шарів в ній є доступним у самому конструкторі;
- додавати та налаштовувати віджети, які відображаються на основній панелі і у вікні карти; налаштовуваних віджетів (інструментів взаємодії з веб-картою), які не тільки забезпечують інтерактивність веб-карти (управління масштабом, часова карта (TimeLine Map), спливаючі вікна, управління тематичними шарами карти та інші), а й дають можливість аналізу карт (розширений пошук по об'єктах карти, застосування фільтру тощо).
- прописувати атрибути додатку, додавати логотипи та посилання на пов'язані інтернет-сторінки;
- налаштовувати канали соціальних медіа;
- тестування відображення веб-додатку на мобільних пристроях – найпоширеніших моделях смартфонів і планшетів. Важлива опція, оскільки інтерфейс може змінюватись залежно від пристрою, що використовується для перегляду.

На рис. 4 позначені:

1. Вікно веб-карти
2. Управління масштабом карти: збільшити / зменшити масштаб карти; повернутись до вихідного виду (екстенту) карти
3. Вікно пошуку. Пошук місць пам'яті за ключовими словами – слід почати набирання тексту ключового слова і у випадіючому списку з'являться місця, пов'язані із пошуковим запитом. Пошук за адресою – для коректних результатів слід набирати текст у форматі "місто, вулиця, номер будинку".
4. Додаткові дані про місця пам'яті у спливаючих вікнах, які відкриваються при кліку на значок на карті або при переході до об'єкту із вікна пошуку. Поданий структурований відповідно до таблиці атрибутів опис місця, включно із зображеннями, які відображаються через URL-лінки.

5. Легенда – умовні позначення місць пам'яті. Включення і відключення відображення шарів карти: доступний вибір одночасно всіх або окремих шарів;
6. Зміна базової карти (карти-основи). За промовчанням відображається сучасна базова карта.
7. Перегляд «часової карти» – інтерактивної анімації, що у динаміці показує події та час створення та існування установ за часів Української Революції. Доступна зміна часових інтервалів та швидкість анімації.
8. Застосування фільтру для відображення місць пам'яті, пов'язаних із подіями Української Революції або із різними установами

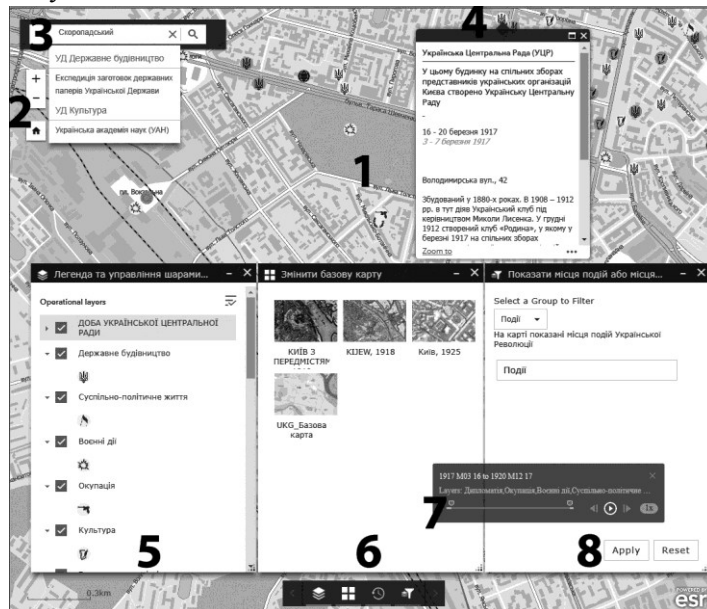


Рис. 4. Функціональність демо-версії картографічного інтерактивного веб-додатку «Місця пам'яті Української революції 1917-1921» (для перегляду демо-версії перейдіть за посиланням: <https://goo.gl/1E7GGG>)

Наукова новизна та практична значущість

Уперше в Україні для відновлення та збереження національної пам'яті про події Української революції 1917-1921 років використано ГІС-інструментарій та опрацьовано Концепцію створення інтерактивної веб-карти України «Місця пам'яті Української революції 1917-1921 років». Розроблено методичні засади створення картографічного інтерактивного веб-додатку, його змістовного наповнення та структури:

- розроблено принципи організації інформації про місця пам'яті Української революції;
- запропоновано розподіл даних за двома рівнями: часовий (хронологічно виділено три державні утворення) і подієвий (у рамках цих державних утворень);
- визначено вимоги до спеціалізованого картографічного онлайн-продукту;

З використанням програмного забезпечення ArcGIS for Desktop, ArcGIS Pro та ArcGIS Online запропоновано технологічну схему практичної реалізації такого проекту.

На основі проведених науково-пошукових робіт зібрано досить значний матеріал про події та місця пам'яті Української революції 1917-1921 років у Києві. Авторським колективом (С. Александрова, О. Голубцов, О. Кучерук, В. Скальський, Р. Сосса, Л. Хмара) створено демо-версію інтерактивної веб-карти міста Києва, присвячену місцям пам'яті Української революції 1917-1921 років.

Розроблена методика створення інтерактивного веб-додатку «Місця пам'яті Української революції 1917-1921 років» та запропонована технологія виконання робіт можуть бути використані

для оприлюднення геопросторової інформації та різноманітних матеріалів про численні різночасові та багатоваріантні події широкого тематичного спрямування.

Висновки

1. На основі сучасних технологій та програмного забезпечення розроблено концептуальні підходи до організації робіт зі створення інтерактивної веб-карти України «Місця пам'яті Української революції 1917-1921 років» як засобу поширення інформації про події Української революції, що сприятиме активізації дослідницької, популяризаторської та меморіальної роботи в регіонах для відновлення і збереження національної пам'яті про революційні події.

2. Розроблено методiku та технологічну схему виконання робіт зі створення такої інтерактивної веб-карти, яка може використовуватись для вирішення різних суспільних задач.

3. Запропоновані базові карти доцільно використовувати для інших аналогічних проектів з метою накопичення різноманітної інформації для майбутніх досліджень взаємозв'язків різних подій та об'єктів у просторі та часі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Бондаренко Е. Л. Геоінформаційні основи еколого-географічного картографування / Е. Л. Бондаренко, В. О. Шевченко, В. І. Остроух. – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 116 с. (Bondarenko E. L. Geoinformatsiini osnovy ekoloho-geografichnoho kartografuvannia / E. L. Bondarenko, V. O. Shevchenko, V. I. Ostroukh. – Kyiv: Fitosotsiotsentr, 2005. – 116 s.)
- Геоінформаційне картографування в Україні : концептуальні основи і напрями розвитку : проект "Наукова книга" / Л. Г. Руденко [та ін.]; ред. Л. Г. Руденко; НАН України. Ін-т географії. - К. : Наук. думка, 2011. - 104 с. (Geoinformatsiine kartografuvannia v Ukraini : kontseptualni osnovy i napriamy rozvytku : proekt "Naukova knyha" / L. H. Rudenko [ta in.]; red. L. H. Rudenko; NAN Ukrainy. In-t heohrafii. - K. : Nauk. dumka, 2011. - 104 s.)
- Про затвердження плану заходів з відзначення 100-річчя подій Української революції 1917-1921 років та вшанування пам'яті її учасників на період до 2021 року // Кабінет Міністрів України; Розпорядження, План, Заходи від 26.10.2016 № 777-р / Електронний ресурс. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/777-2016-%D1%80> (13.10.2017) (Pro zatverdzhennia planu zakhodiv z vidznachennia 100-richchia podii Ukrainsoi revoliutsii 1917-1921 rokiv ta vshanuvannia pamiati yii uchasnykiv na period do 2021 roku // Kabinet Ministriv Ukrainy; Rozporiadzhennia, Plan, Zakhody vid 26.10.2016 # 777-r)
- Самойленко В. М. Основи геоінформаційних систем. Методологія / Самойленко В. М. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 276 с. (Samoilenko V. M. Osnovy heoinformatsiinykh system. Metodolohiia / Samoilenko V. M. – K.: Nika-Tsentr, 2003. – 276 s.)
- Bill R., 2016. Grundlagen der Geo-Informationssysteme. Wichmann, Heidelberg, 871 p.
- Burrough P. A., McDonnell R. A., Lloyd Ch. D. (2015). Principles of Geographical Information Systems. – Oxford: Oxford University Press
- DeMers M. N. (2008). Fundamentals of Geographic Information Systems. 4th Edition. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- European History Interactive Map. http://www.worldology.com/Europe/europe_history_lg.htm Accessed 15 Oct. 2017
- Geographie: Physische Geographie und Humangeographie. Gebhardt H.; Glaser R.; Radtke U.; Reuber P. (Hrsg.). 2006, XIII, 1099 S. 653 Abb.
- Gregory I. N., Kemp K. K., Mostern R. Geographical information and historical research: current progress and future directions. History and Computing, Aug 2010, vol. 13, No. 1 : pp. 7-23.
- Gregory I N., Healey R. G. Historical GIS: structuring, mapping and analysing geographies of the past. Progress in Human Geography Vol 31, Issue 5, pp. 638 – 653. First published date: July-01-2016
- Heppler J. A. American Panorama: An Atlas of United States History, Journal of American History, Volume 103, Issue 4, 1 March 2017, Pages 1120–1121
- Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind D. W. J. (2015). Geographic Information Science and Systems. Wiley & Sons.
- Paullin C. O. Atlas of the Historical Geography of the United States, ed. John K. Wright. Washington, D.C.: Carnegie Institution, 1932. Digital edition edited by Robert K. Nelson et al., 2013. <http://dsl.richmond.edu/historicalatlas/> Accessed 15 Oct. 2017
- TimeMaps History Atlas. <https://www.timemaps.com/> Accessed 15 Oct. 2017.
- Tomlinson R. F. (2013). Thinking about GIS: Geographic Information System Planning for Managers (Third Edition) by, Esri Press; Fifth Edition, Redlands, California.

Надійшла 17.10.2017 р.