

УДК 025:004(4) + 930.85:004(4)

DOI: <https://doi.org/10.32461/2409-9805.1.2020.205440>

Лобузин Іван Володимирович,
кандидат наук із соціальних комунікацій,
старший науковий співробітник
Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського
loboozin@nbuv.gov.ua
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0540-4923>

МОДЕЛЬ ДАНИХ ЄВРОПЕАНИ: ПЕРСПЕКТИВНІ ПІДХОДИ ДЛЯ ЦИФРОВИХ ГУМАНІТАРНИХ ПРОЕКТІВ

Мета статті – вивчення та аналіз досвіду розробки та структури даних цифрових культурних об'єктів Європеани, узагальнення основних характеристик метаданих, визначення значимих критеріїв їх конструювання. **Методологія дослідження** полягає в застосуванні загальнонаукових і спеціальних методів, зокрема системного підходу, а також аналізу, синтезу, узагальнення до вивчення досвіду та основних принципів розробки моделі даних Європеани. **Наукова новизна** роботи полягає у тому, що здійснено аналіз та узагальнення підходів до розробки моделей даних цифрових об'єктів історико-культурної спадщини в межах проекту Європеана. З'ясовано принципові засади розробки таких моделей, що стануть у нагоді розробникам цифрових гуманітарних проектів в Україні. **Висновки:** визначено, що суттєвим у процесі розробки моделі даних культурних об'єктів є забезпечення: повноти (можливість опису будь-яких культурних об'єктів), інтероперабельності (сумісність з міжнародними стандартами опису та обміну даних), технологічності (підтримка сучасних вебтехнологій), пов'язаність (реалізація семантичних зв'язків даних), контекстуалізації (відображення контексту культурних об'єктів: персоналії, установи, організації, географія, хронологія, теми тощо), інтегрованості (зв'язок із зовнішніми інформаційними джерелами), масштабованості (входження до світової системи відкритих пов'язаних даних).

Ключові слова: Європеана, модель даних Європеани, цифрові культурні об'єкти, метадані культурної спадщини, семантичні моделі даних.

Лобузин Іван Владимирович,
кандидат наук по социальным коммуникациям,
старший научный сотрудник
Национальной библиотеки Украины имени В. И. Вернадского

МОДЕЛЬ ДАННЫХ ЕВРОПЕАНЫ: ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ ДЛЯ ЦИФРОВЫХ ГУМАНИТАРНЫХ ПРОЕКТОВ

Цель статьи – изучение и анализ опыта разработки и структуры данных цифровых культурных объектов Европеаны, обобщение основных характеристик метаданных, определение значимых критериев их конструирования. **Методология** исследования заключается в применении общенаучных и специальных методов, в частности системного подхода, а также анализа, синтеза, обобщения к изучению опыта и основных принципов разработки модели данных Европеаны. **Научная новизна работы** заключается в том, что осуществлен анализ и обобщение подходов к разработке моделей данных цифровых объектов историко-культурного наследия в рамках проекта Европеана. Выявлено принципиальные основы разработки таких моделей, которые будут полезны разработчикам цифровых гуманитарных проектов в Украине. **Выводы:** определено, что существенным в процессе разработки модели данных культурных объектов является обеспечение: полноты (возможность описания любых культурных объектов), интероперабельности

(совместимость с международными стандартами описания и обмена данными), технологичности (поддержка современных вебтехнологий), связанности (реализация семантических связей данных), контекстуализации (отображение контекста культурных объектов: персоналии, учреждения, организации, география, хронология, темы и т.д.), интегрированности (связь с внешними информационными источниками), масштабируемости (вхождение в мировую систему открытых связанных данных).

Ключевые слова: *Европеана, модель данных Европеаны, цифровые культурные объекты, метаданные культурного наследия, семантические модели данных.*

Lobuzin Ivan,

Candidate of Science of Social Communication,
Senior Scientist
Vernadsky National Library of Ukraine

EUROPEANA DATA MODEL: PERSPECTIVE APPROACHES TO DIGITAL HUMANITIES PROJECTS

The purpose of the article is to study and analyze the experience of the development and data structure of digital Europeana cultural objects, a generalization of the main characteristics of metadata, the definition of significant criteria for their design. The methodology consists of the application of general scientific and special methods, in particular a systematic approach, as well as analysis, synthesis, generalization to the study of experience and the basic principles of developing Europeana Data Model. The scientific novelty of the work lies in the analysis and generalization of approaches to the development of data models of historical and cultural heritage digital objects in the framework of the Europeana project. The fundamental principles of developing such models that will be useful to developers of digital humanities projects in Ukraine are clarified. Conclusions: it is determined that the essential, in the process of developing a model of cultural objects is to ensure: completeness (the ability to describe any cultural objects), interoperability (compatibility with international standards for the data description and exchange), manufacturability (support for modern web technologies), relatedness (implementation of semantic relationships data), contextualization (mapping the context of cultural objects: personalities, institutions, organizations, geography, chronology, subject, etc.), integration (connection with external information sources), scalability (the entry into the world of open linked data system).

Key words: *Europeana, Europeana Data Model, digital cultural objects, cultural heritage metadata, semantic data models.*

Актуальність теми дослідження. У закладах культурної спадщини зберігається велика кількість суспільно вагової інформації, якою важливо було би поділитися із користувачами цифрових мереж. Однак виявляється, що крок переходу від традиційних методів поширення інформації, таких як каталоги виставок та наукові праці, до онлайн-опублікації культурних цифрових об'єктів є далеко не тривіальним. Для цього інституціям культурної спадщини необхідно опанувати аспекти, які раніше ніколи не були частиною їх основної діяльності (наприклад, використання стандартизованих моделей цифрових даних та розуміння їх семантики). Часто дані, що мають відношення до вивчення історико-культурної спадщини, містяться у спеціалі-

зованих системах управління колекціями, що функціонують локально всередині установ і не мають відкритого доступу до зовнішнього світу.

Загальну характеристику цифрових даних культурної спадщини (*cultural heritage, CH*), представлених інтернет-користувачам, наводить фінський дослідник Е. Хювенен (*E. Huvönen*):

- багатформатність: цифрові об'єкти представлені різними формами, такими як текстові документи, зображення, аудіозаписи, відеоролики, предмети колекції, об'єкти навчання тощо;

- багатоаспектність: зміст стосується різних тем, таких як мистецтво, історія, артефакти та традиції.

- багатомовність: інформація доступна різними мовами;

- мультикультурність: інформація пов'язана та інтерпретується з точки зору різних культур, релігій або національних традицій Заходу та Сходу;

- різноспрямованість: вміст ресурсу може бути орієнтований на різні категорії користувачів: обивателів, науковців, студентів, спеціалістів; старих або молодих; релігійних або мирян тощо [16].

Обрання моделі даних для онлайн-ової публікації даних закладів культурної спадщини (бібліотеки, архіву, музею) є непростим завданням. Серед головних аспектів, на які слід звернути увагу в процесі обрання схеми опису цифрових культурних об'єктів, дослідники зазначають такі шість:

- 1) спеціалізація моделі даних без погіршення її сумісності;

- 2) фіксування як атрибутів, так і подій, пов'язаних з об'єктами;

- 3) зазначення змін, що відбуваються з об'єктом протягом певного часу;

- 4) окремий опис артефактів та їх зображень;

- 5) подання кількох джерел даних, що описують один і той же артефакт, з можливо суперечливими поглядами;

- 6) контекстуалізація артефактів за допомогою тематичного тегування [4].

Правильні підходи до створення метаданих об'єктів культурної спадщини є особливо актуальними, зважаючи на те, що багато з них мають нетекстовий характер і зберігаються у вигляді зображень, відео або звуку. Для пошукових машин інтернету ці описові дані (метадані) є єдиним джерелом інформації про цифрові ресурси.

Важливі концептуальні підходи до побудови архітектури метаданих цифрових історико-культурних об'єктів були напрацьовані в процесі розробки моделі даних Європеани. Модель *Europeana Data Model* (далі – EDM) заслуговує на увагу з огляду на те, що її апробували на агрегації даних тисяч установ, підпорядкованих різним відомствам з різними принципами організації даних, серед яких основними інституціями є бібліотеки, музеї, архіви та галереї.

Виклад основного матеріалу дослідження. У процесі освоєння схеми метаданих для публікації цифрових об'єктів заклад культурної спадщини весь час балансує між спрощенням метаданих об'єктів для їх інтеперабельності та втратою важливої експертної інформації, що характеризує артефакт; між можливістю використовувати вже наявні традиційні метадані в каталогах установи та зусиллями, спрямованими на використання нових підходів до опису культурних об'єктів, що удосконалюють їх інформаційне представлення.

Фундаментальною проблемою подання історико-культурних цифрових ресурсів в інтернет-середовищі є семантична несумісність даних. Різні інституції соціальної пам'яті (бібліотеки, архіви, музеї, культурні товариства та центри) збирають, зберігають та публікують свої дані, виходячи з власного практичного досвіду, у багатьох випадках ці власні підходи до організації даних виявляються несумісними. Перспективними підходами до вирішення питань інтеперабельності даних культурної спадщини є семантичні веб-технології та пов'язані дані. Ці підходи можуть забезпечити створення наборів пов'язаних гуманітарних великих даних, інтелектуальні програми для проєктів цифрової гуманітаристики.

Загальні підходи щодо організації наукових даних у цифровому середовищі були сформульовані в межах ініціативи «FAIR» (Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable – пошук, доступність, сумісність та повторне використання). *Пошук* (Findable): метадані та дані повинні легко знаходитись як людьми, так і комп'ютерами. *Доступність* (Accessible): після знаходження потрібних даних користувачу необхідно повідомити, як можна отримати доступ до них (включно з автентифікацією та авторизацією). *Сумісність* (Interoperable): дані необхідно інтегрувати з іншими даними, в них має бути закладена можливість взаємодіяти з програмами та робочими процесами для аналізу, зберігання та обробки. *Повторне використання* (Re-usable): кінцевою метою FAIR є оптимізація повторного використання даних, для цього метадані та дані повинні бути добре описані, щоб їх можна було відтворити та/або об'єднати з різною метою [11].

Зважаючи на те, що дані культурної спадщини є семантично неоднорідними, багатомовними, багатоаспектними та взаємопов'язаними, вони стали найуспішнішою галуззю застосування пов'язаних даних та семантичних веб-технологій. Одним із успішних проєктів реалізації зв'язків об'єктів різних колекцій та моделей даних є *Europeana Data Model* – модель даних Європеани, яка розробляється з метою агрегації та інтеграції цифрових культурних даних різних форматів та різного походження в межах проєкту загальноєвропейської цифрової бібліотеки.

Постачальниками контенту для Європеани можуть бути будь-які організації (і навіть окремі особи), які можуть надати доступ до цифрових ресурсів культурної спадщини. Європеана зберігає лише метадані установи та індексує їх, цифрові об'єкти залишаються на сайтах постачальників контенту (бібліотек). Основна мета Європеани – забезпечити інтегрований багатомовний вебдоступ до цифрового контенту культурної спадщини тисяч культурних установ Європи. Однак існують певні перешкоди для досягнення цієї мети, такі як велика розбіжність технічної інфраструктури та вихідних форматів постачальників контенту. Завдяки масштабній роботі з гармонізації та нормалізації метаданих Європеана у більшості випадків не співпрацює з окремими постачальниками контенту (хоча така можливість існує), а працює з проміжними агрегаторами. Агрегатор Європеани – це організація, яка збирає та об'єднує описові метадані у групи постачальників контенту та передає їх до Європеани.

Принципи відбору контенту для Європеани викладені у «Контент-стратегії Європеани: отримання відповідного вмісту відповідним користувачем у відповідний час» (2017):

- Якість замість кількості. Покращення метаданих та якості вмісту є пріоритетом номер один у досягненні цілей Європеани. Збільшення кількості вмісту вже не є пріоритетом. Високоякісних колекцій може бути дуже мало і вони можуть містити лише кілька сотень предметів. Якість метаданих визначається як результат оцінки низки параметрів: розбірливість, читабельність, стандартизація, значимість для аудиторії, зрозумілість для повторного використання та видимість.

- Придбання та публікація контенту, що користується попитом. У музеях, бібліотеках, архівах та аудіовізуальних установах набагато більше ресурсів, ніж може опублікувати Європеана. Тому для визначення пріоритетів придбання та публікації контенту важливими є визначення потреб користувачів у культурній спадщині. Вимоги користувачів також важливі, коли мова йде про доступ – можливість зручного та відкритого перегляду та завантаження цифрового об'єкта або метаданих через інтернет [8].

Відповідно до даних дослідження А. Кочі (А. Cocchi), проведеного у Болонському університеті (Італія) [1], агрегатори контенту для Європеани можуть бути згруповані за різними типами відповідно до обраних критеріїв.

З урахуванням географічного рівня діяльності, можна виділити:

- європейські агрегатори, наприклад, Європейська бібліотека;

- національні агрегатори, які збирають контент установ відповідних країн (і часто мають портали, подібні до Європеани, у своїх країнах, наприклад, *CulturaItalia.it* – національний культурний портал Італії); наразі в ЄС існує 16 національних агрегаторів;

- регіональні агрегатори, наприклад, *EuropeanaLocal* був проєктом (завершився в травні 2011 р.), покликаним допомогти Європеані отримати контент на місцевому рівні.

- За сферою діяльності агрегатори поділяються на:

- тематичні агрегатори, що збирають оцифрований зміст, який відповідає конкретній темі; наприклад, *Judaica Europeana* працює над тим, щоб забезпечити онлайн доступ до єврейської спадщини в Європі (тематичні агрегатори становлять близько 33% європейських агрегаторів);

- відомчі агрегатори, що збирають матеріали певної галузі (аудіо- та відеоматеріали, бібліотеки, музеї, архіви, археологічні та архітектурні колекції), на регіональному, національному та міжнародному рівнях; наприклад, проєкт *European Film Gateway* збирає матеріали, пов'язані з кіно.

- міжвідомчі агрегатори, що збирають дані різних відомств (наприклад, музеї, бібліотеки та архіви); національні агрегатори часто

потрапляють до цієї категорії, більшість європейських агрегаторів є міжвідомчими, найпоширенішими відомствами-постачальниками культурного контенту є бібліотеки та музеї.

Дослідники, які здійснювали агрегування даних для Європеани, відзначають проблеми, що виникають під час збирання та інтеграції даних різних відомств:

- різні відомства застосовують власні моделі даних, норми та практики опису ресурсів;

- не всі відомства мають визначені загальноприйняті стандартні рішення для опису ресурсів культурної спадщини, або їх прийняли тільки декілька установ (лише бібліотеки мають налагоджену співпрацю з підготовки бібліографічних даних, на систему стандартів для описових даних архівів та музеїв впливають існуючі традиційні норми та стандарти, система узгодження стандартів знаходиться у стадії становлення);

- несумісні інформаційні системи та моделі даних є на рівні відомств, однак в межах відомства у більшості випадків системи сумісні;

- сумісні моделі даних різних відомств створені лише для XML-схем, для традиційних реляційних баз даних такі сумісні моделі зазвичай відсутні;

- нові технології впроваджуються в установах соціальної пам'яті дуже повільно і не систематично, що пов'язано з обмеженими фінансовими ресурсами для інвестування інновацій в галузі ІТ [13].

Всі ці проблеми поєднання неоднорідних метаданих об'єктів культурної спадщини обумовили модель агрегування даних, яку виробила Європеана: метадані збираються в єдиний пошуковий ресурс за спрощеною схемою, для з'ясування більш детальної семантики користувач спрямовується до ресурсу постачальника даних. У 2008 р. Європеаною був розроблений формат *Europeana Semantic Elements (ESE)* [Семантичні елементи Європеани], заснований на форматі Dublin Core з додаванням 13 абсолютно нових елементів, створених спеціально для Європеани. У 2009 р. за підсумками агрегування даних стали очевидними обмеження ESE та почалась розробка формату *Europeana Data*

Model (EDM) [Модель даних Європеани], який мав задовольнити такі основні вимоги: міжвідомчий підхід – забезпечення сумісності різних форматів даних на семантичному рівні; підтримка загальної семантики культурних об'єктів; збереження розширеного спектру метаданих; відповідність структурі порталу Європеана; урахування принципів моделювання в Інтернет-даних; доступність у вигляді онтології та XML-схеми. EDM мав стати концепцією вищого рівня для підтримки моделей даних різних установ соціальної пам'яті та вирішити низку нагальних завдань культурного порталу Європи: розмежування реального культурного об'єкта та його різних цифрових втілень; розмежування реального об'єкта та різних способів його опису метаданими; поєднання різних описів одного об'єкта, які інколи містять суперечливі дані; підтримка складних об'єктів, до складу яких входять інші пов'язані об'єкти; забезпечення сумісності між різними способами опису об'єкта з різним рівнем абстракції; забезпечення повноти стандарту метаданих, який за необхідністю може бути спеціалізований для культурних об'єктів різної природи [3].

Якщо ESE зводив метадані різного типу до найменшого спільного знаменника, то EDM позиціонується розробниками як онтологія вищого рівня для різних описових форматів. Принципи побудови EDM ґрунтуються на технологіях Семантичного Вебу та парадигмі пов'язаних даних. Основними аспектами впровадження цих підходів є: поєднання метаданих про культурний об'єкт, що надійшли із різних джерел; можливість повторного використання метаданих культурних об'єктів, зібраних Європеаною у дослідницьких цілях; збереження та інтеграція інформації про контекст, що оточує культурний об'єкт; використання зовнішніх джерел авторитетних даних для уточнення інформації про культурний об'єкт (VIAF, ISNI, Wikipedia, DBpedia, GeoNames тощо) [5].

Схемаданих EDM містить 10 обов'язкових елементів, що мають бути присутніми для опису будь-якого об'єкта Європеани:

- 1) кожен запис метаданих повинен мати або заголовок (dc:title), або опис (dc:description). Значення в цих полях повинні

бути унікальними та значущими для набору даних. Усі записи метаданих у наборі даних не можуть бути з однаковими заголовками або описом, вони мають бути достатньо унікальними, щоб однозначно вирізняти культурний об'єкт;

2)кожен запис метаданих, що описує текстовий об'єкт (наприклад, книга, рукопис, лист), повинен зазначити мову документа (dc:language);

3)кожен запис метаданих повинен мати тип цифрового об'єкта, вказаний в елементі даних edm:type. Це поле метаданих можна заповнити лише одним із таких п'яти фіксованих значень: TEXT, IMAGE, SOUND, VIDEO, 3D;

4)кожен запис метаданих повинен містити певний контекст та детальну інформацію про об'єкти, описані метаданими; ця додаткова інформація може бути: темою (dc:subject), жанром (dc:type), місцем розташування або розміщення об'єкта (dcterms:spatial); просторовою або часовою характеристикою (dc:coverage); чим більше контекстних даних надається, тим більше можливостей у користувачів їх знайти відповідно до пошукових термінів;

5)кожен запис метаданих, що описує цифрові об'єкти, має містити інформацію про постачання даних окремими користувачами (edm:ugc = true); це дозволяє Європеані підтримувати репутацію авторитетного ресурсу, де користувацькі ресурси відокремлені від експертних та професійних;

6)кожен запис метаданих має містити інформацію про фактичну установу культурної спадщини, яка надає дані агрегатору (edm:dataProvider), адже користувачі хочуть знати про походження даних;

7)кожен запис метаданих має містити інформацію про безпосереднього постачальника даних Europeana (edm:provider); значення буде ідентичним інформації про постачальника даних, якщо установа культурної спадщини, яка є власником об'єкта, також забезпечує цифрове представлення об'єкта до Європеани;

8)кожен запис метаданих має містити принаймні одне посилання (URL) на цифровий об'єкт на вебсайті установи культурної спадщини або агрегатора; можна надати посилання на цифровий об'єкт на вебсайті органі-

зації (edm: isShownAt); однак, настійно рекомендується надавати посилання на фактичний файл, готовий до завантаження (наприклад, jpg, mp3, pdf);

9)кожен запис метаданих має забезпечуватися достовірною інформацією про права (edm:rights) та відповідне посилання на заяву про права; де заява про права повідомляє користувачеві, що вони можуть чи не можуть робити з вашими цифровими об'єктами;

10) кожен запис метаданих має забезпечуватися унікальним та стійким ідентифікатором, який буде використовуватися для генерації постійного посилання на запис про колекції Європеани; метадані мають бути подані у кодуванні символів UTF-8, що забезпечить їх читабельність та відображення [10].

Крім цих загальних вимог до метаданих, важливим аспектом повноцінного опису цифрового історико-культурного об'єкта є його семантична підготовка, яка передбачає змістовний аналіз елемента колекції з метою термінологічної контекстуалізації понять та відносин, пов'язаних з ним. Для фіксування смислового опису цифрового ресурсу існують декілька типів термінологічних схем різного рівня узагальнення: *список термінів*; + визначення – *госарій*; + ієрархія – *класифікація (таксономія)*; + семантичні відносини – *тезаурус*; + зміст – *онтологія*.

За основу онтології EDM була обрана концептуальна схема FRBRoo (FRBR-object oriented), яка є формальною онтологією, призначеною для збору та репрезентації основної семантики бібліографічної інформації та сприяння інтеграції, посередництва та обміну бібліографічною та музейною інформацією. Перша робоча версія FRBRoo була опублікована у 2008 р. FRBR – функціональні вимоги до бібліографічних записів (The Functional Requirements for Bibliographic Records) є ініціативою IFLA, міжнародного органу, що представляє інтереси бібліотечних та інформаційних служб. Метою FRBR було створення концептуальної довідкової моделі, яка визначить функціональні вимоги до бібліографічних записів. Перша робоча версія FRBR була опублікована у 1998 р.

Одним з головних концептуальних підходів FRBR є бібліографічні зв'язки. Модель

FRBR передбачає визначення та встановлення різних типів взаємозв'язків між сутностями. Під сутностями розуміємо ключові об'єкти, які цікавлять користувачів – це продукти інтелектуальної чи мистецької творчості; особи та організації, відповідальні за інтелектуальний чи мистецький зміст, фізичне виготовлення і розповсюдження продуктів творчості; предмети інтелектуальної чи мистецької творчості (поняття, об'єкт, подія, місце). Умовно бібліографічні зв'язки між цими сутностями поділяються на дві групи: логічні та асоціативні. Завдання, які вирішує для користувача FRBR – це пошук, ідентифікація, відбір та отримання. «Пошук» включає відповідність критеріям пошуку користувача атрибутів або зв'язків об'єкта. «Ідентифікація» дозволяє користувачеві підтвердити, що він знайшов те, що шукав, розрізняючи подібні ресурси. «Відбір» передбачає можливість задоволення вимог користувача щодо вмісту та фізичного формату об'єкта або відхилення об'єкта, який не відповідає потребам користувача. «Отримання» дає змогу користувачеві здобути потрібний об'єкт за допомогою придбання, позики або електронного віддаленого доступу [12].

Під час розробки EDM особливим завданням було знайти набір смислових відношень, які мають суттєве значення для визначення структури та доступу до інформації про соціально-культурні артефакти, серед них були виокремлені п'ять основних:

- 1) розподіл об'єктів за онтологічними категоріями;
- 2) розкладання об'єкта на частини або включення його як частини до іншого;
- 3) встановлення подібності об'єктів (мають спільні риси);
- 4) виявлення в об'єкті інформації щодо сутності, ідеї, предмета тощо;
- 5) історія предмета, речей, людей, місць, часів, подій, з якими об'єкт був у контакті, присутнім або пов'язаним [5].

Частиною моделі EDM є система Linked Open Data (далі – LOD) – гіпертекстова система, призначена для публікації структурованих даних, яка зв'язує метадані між собою та має можливість для масштабування, представлення різних аспектів змісту, виявлення та створення перехресних посилань між відпо-

відними ресурсами. Впровадження системи пов'язаних даних (Linked Open Data, LOD) до сервісів Європейського Союзу забезпечує інтегрований доступ до цифрових об'єктів установ культурної спадщини всіх членів Європейського Союзу; публікація наборів даних у вигляді пов'язаних даних може сприяти поширенню даних Європейського Союзу та залученню нових користувачів і провайдерів; пов'язані дані створюють передумови для використання цифрових культурних артефактів для генерування нових знань [9]. Однією з найважливіших переваг використання підходу LOD є можливість створення семантичних мереж. Можна легко встановити будь-який зв'язок між будь-якими двома ресурсами, і тому можливо не лише з'єднати сутності всередині одного об'єкта, але й різні об'єкти та будь-які інші ресурси. Найвідомішим прикладом семантичної мережі є «Хмара відкритих пов'язаних даних» (LOD Cloud) [17], де доступні сотні безкоштовних джерел даних, будь-який ресурс можна підключити до будь-якого іншого ресурсу. Прикладами джерел даних для хмари LOD є словники VIAF (особи та установи), Geonames (місця) або DBpedia (знання з Wikipedia). Можна просто вказати на один із цих ресурсів у Хмарі LOD і тим самим використати, тобто контекстуалізувати даний об'єкт та усі знання, що додаються до нього. Наприклад, може бути створено посилання на запис про Леонардо да Вінчі у VIAF, що призведе до додаткової інформації про да Вінчі, якої немає в оригінальному записі, такої як його дати життя або місця, в яких він працював [15].

Зважаючи на те, що Європейська комісія розробила набір інструментів, рекомендацій і методичних матеріалів з питань багатомовності та семантики, метаданих і тезаурусів, структур даних і прав інтелектуальної власності, що сприяють інтеграції інформаційних ресурсів різних установ культурної спадщини, цей досвід є надзвичайно цінним для реалізації національних цифрових бібліотечних проєктів. Основні положення моделі даних Європейського Союзу були використані для розробки структури даних цифрової бібліотеки історико-культурної спадщини НБУВ. Були також здійснені роботи з узгодження метаописів історико-культурних цифрових об'єктів НБУВ з EDM [6] і поста-

чання у тестовому режимі цифрових матеріалів до цього міжнародного проєкту на основі XML-формату [19]. Множина елементів EDM базується на форматі DC (метадані Дублінського Ядра) із додаванням специфічних семантичних елементів ESE (*Europeana Semantic Elements*) [7], які призначено для інтеграції даних до цифрових ресурсів Europeana (таких елементів нараховується понад 50). Основними з цих елементів є *object* – інтернет-адреса презентаційного зображення цифрового культурного об'єкта; *isShownAt* – інтернет-адреса цифрового культурного об'єкта на вебсайті постачальника даних із зазначенням усього контексту; *isShownBy* – безпосередня інтернет-адреса цифрового об'єкта на вебсайті постачальника даних (прямий URL); *type* – фізична природа культурного об'єкта; *provider* – установа, що є безпосереднім постачальником даних до проєкту Europeana (не обов'язково власник оригіналів культурних об'єктів); *dataProvider* – установа, що є власником оригіналів культурних об'єктів і передає дані до Europeana через установу-агрегатора або самостійно; *rights* – текст, що містить інформацію щодо інтелектуальної власності або прав доступу та використання цифрового культурного об'єкта. Для позначення правових аспектів використання цифрових ресурсів у проєкті Europeana використовуються типові ліцензії Creative Commons [2] або Rights Statements [17]. Проєкт Europeana підтримує всього п'ять типів цифрових об'єктів: *TEXT*, *IMAGE*, *SOUND*, *VIDEO*, *3D*. Цей список не співпадає з контрольованим словником типів об'єктів DC, що можуть приймати більш різноманітні значення: *book*, *collection*, *dataset*, *image*, *manuscript*, *multimedia*, *sound*, *software*, *text* тощо. Ця особливість представлення типу цифрового ресурсу також потребує додаткового узгодження.

Висновки: Отже, підсумовуючи результати дослідження та аналізу семантичної моделі даних Європеани, можна визначити головні ідеї та положення, що лягли в її основу, і які є цінним досвідом розробки моделей цифрових об'єктів культурної спадщини:

- **Повнота:** забезпечення повноти стандарту метаданих (приспосовання для опису будь-яких культурних об'єктів), знаходження балансу між спрощенням метаданих культурних об'єктів та втратою важливої експертної інформації, що характеризує артефакт;

- **Інтероперабельність:** структура метаданих має будуватись на основі міжнародно прийнятих стандартів опису та обміну даними;

- **Технологічність:** підтримка сучасних вебтехнологій, зокрема, Семантичного Вебу;

- **Пов'язаність:** важливим є розуміння та реалізація семантичної структури та поля зв'язків даних, які є не менш важливими, ніж самі цифрові культурні об'єкти;

- **Контекстуалізація:** для організації семантичної навігації необхідно активувати дані, що відповідають за контекст культурних об'єктів (персоналії, установи, організації, географічні, хронологія, теми тощо);

- **Інтегрованість:** культурні об'єкти та оточуючі їх дані мають бути пов'язані із зовнішніми інформаційними джерелами (в першу чергу, з довідковими інтернет-ресурсами);

- **Масштабованість:** контекстні дані мають бути наділені цифровими ідентифікаторами таких загальнодоступних інтернет-словників як ISNI (імена), VIAF (особи та установи), Geonames (місця), DBpedia (знання з Wikipedia) тощо, що дасть змогу включити їх до світової системи відкритих пов'язаних даних.

Список використаних джерел

1. Cocchi A. *Europeana : opening new links indigital cultural heritage – a semantic approach to aggregate meaning* : thesis. 2011. URL: <https://annacocchi.eu/wp-content/uploads/2015/09/Europeana-Opening-New-Links-in-Digital-Cultural-Heritage-A-Semantic-Approach-to-Aggregate-Meaning.pdf>. (дата звернення: грудень 2019).
2. Creative Commons Ukraine. URL: <http://www.creativecommons.org.ua/> (дата звернення: грудень 2019).
3. Dakić N., Andonovski J. Aggregation of linked data in the cultural heritage domain. Review of the National Center for Digitization. 2013. No. 23. Pp. 11–21. URL: <https://doi.org/10.3390/info10080252>.
4. Dijkshoorn C., Aroyo L., Van Ossenbruggen J., Schreiber G. Modeling cultural heritage data for online publication. *Applied Ontology*. 2018. No. 13(4). Pp. 255–271. URL: <https://doi.org/10.3233/AO-180201>.
5. Doerr M., Gradmann S., Hennicke S., Isaac A., Meghini C., van de Sompel H. The Europeana Data Model (EDM). Proceedings of World Library and Information Congress: 76th ifla general conference and assembly, 10–15 August 2010, Gothenburg, Sweden. 2010. URL: <https://www.ifla.org/past-wlic/2010/149-doerr-en.pdf>. (дата звернення: грудень 2019).
6. EDM(Europeana Data Model)Documentation. URL:<http://pro.europeana.eu/page/edm-documentation> (дата звернення: грудень 2019).
7. ESE (Europeana Semantic Elements) and Guidelines. 2013. URL: http://pro.europeana.eu/files/Europeana_Professional/Share_your_data/Technical_requirements/ESE_Documentation/Europeana%20Semantic%20Elements%20Specification%20and%20Guidelines%2014%20July%202013.pdf. (дата звернення: грудень 2019).
8. Europeana content strategy: Getting the right content to the right user at the right time. 2017. URL: https://pro.europeana.eu/files/Europeana_Professional/Publications/Europeana%20Content%20Strategy.pdf. (дата звернення: грудень 2019).
9. Europeana Linked Open Data Server. 2014. URL: <http://www.w3c.it/events/2014/lod2014/slides/paper20-slides.pdf>. (дата звернення: грудень 2019).
10. Europeana Publishing Guide v. 1.8. 2019. URL: https://pro.europeana.eu/files/Europeana_Professional/Publications/Europeana%20Publishing%20Guide%20v1.8.pdf. (дата звернення: грудень 2019).
11. FAIR Principles. 2016. URL: <https://www.go-fair.org/fair-%20principles/> (дата звернення: грудень 2019).
12. Functional requirements for bibliographic records : final report / IFLA Study Group on the Functional Requirements for Bibliogr. Rec. ; approved by the Standing Comm. of the IFLA Sect. on Cataloguing. As amended and corrected through Feb. 2009. URL :
https://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/frbr/frbr_2008.pdf. (дата звернення: грудень 2019).
13. https://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/frbr/frbr_2008.pdf. (дата звернення: грудень 2019).
14. Freire N., Voorburg R., Cornelissen R., de Valk S., Meijers E., Isaac A. Aggregation of linked data in the cultural heritage domain. A case study in the Europeana network. Information (Switzerland). 2019. Issue 10(8). Pp. 1–15. URL: <https://doi.org/10.3390/info10080252>. (дата звернення: грудень 2019).
15. Freire N., Calado P., Martins B. Availability of Cultural Heritage Structured Metadata in the World Wide Web. 22nd International Conference on Electronic Publishing, 22–24 June 2018, Toronto, Canada. Pp. 1–11. URL: <https://elpub.episciences.org/4608/pdf>. (дата звернення: грудень 2019).
16. Hennicke S., Dröge E., Trkulja V., Iwanowa, J. From ESE to EDM and Beyond: How Europeana Provides Access to its Cultural Heritage Objects. In: M. Ockenfeld (Ed.): Informationsqualität und Wissensgenerierung. Proceedings der 3. DGI-Konferenz, 66. Jahrestagung der DGI. 2014. Pp. 129–140.
17. Hyvönen E. Publishing and Using Cultural Heritage Linked Data on the Semantic Web Publishing and Using. Synthesis lectures on the semantic web: theory and technology. 2012. No. 3. Pp. 1–145. URL: <https://seco.cs.aalto.fi/publications/2012/hyvonen-ch-book-2012.pdf>. (дата звернення: грудень 2019).
18. Linked Open Data Cloud. URL: <https://lod-cloud.net/>. (дата звернення: грудень 2019).
19. Rights Statements. URL: <https://rightsstatements.org/en/>. (дата звернення: грудень 2019).
20. Лобузин І. В. Цифрові бібліотечні проекти: технологічні рішення та управління життєвим циклом колекцій. Київ, 2016. 216 с. DOI: <https://doi.org/10.15407/nbu.v.0002130>.

References

1. Cocchi A. (2011). Europeana: opening new links in digital cultural heritage – a semantic approach to aggregate meaning; thesis. Retrieved from: <https://annacocchi.eu/wp-content/uploads/2015/09/Europeana-Opening-New-Links-in-Digital-Cultural-Heritage-A-Semantic-Approach-to-Aggregate-Meaning.pdf>. [in English].
2. Creative Commons Ukraine. Retrieved from: <http://www.creativecommons.org.ua/> [in English].
3. Dakić N., Andonovski J. (2013). Aggregation of linked data in the cultural heritage domain. Review of the National Center for Digitization. No. 23. Pp. 11–21. Retrieved from: <https://doi.org/10.3390/info10080252>. [in English].
4. Dijkshoorn C., Aroyo L., Van Ossenbruggen J., Schreiber G. (2018). Modeling cultural heritage data for online publication. *Applied Ontology*. No. 13(4). Pp. 255–271. Retrieved from: <https://doi.org/10.3233/AO-180201>. [in English].
5. Doerr M., Gradmann S., Hennicke S., Isaac A., Meghini C., van de Sompel H. (2010). The Europeana Data Model (EDM). Proceedings of World Library and Information Congress: 76th ifla general conference and assembly, 10–15 August 2010, Gothenburg, Sweden. Retrieved from: <https://www.ifla.org/past-wlic/2010/149-doerr-en.pdf>. [in English].
6. EDM (Europeana Data Model) Documentation. Retrieved from: <http://pro.europeana.eu/page/edm-documentation> [in English].
7. ESE (Europeana Semantic Elements) and Guidelines (2013). Retrieved from: http://pro.europeana.eu/files/Europeana_Professional/Share_your_data/Technical_requirements/ESE_Documentation/Europeana%20Semantic%20Elements%20Specification%20and%20Guidelines%2014%20July%202013.pdf. [in English].
8. Europeana content strategy: Getting the right content to the right user at the right time (2017). Retrieved from: https://pro.europeana.eu/files/Europeana_Professional/Publications/Europeana%20Content%20Strategy.pdf. [in English].
9. Europeana Linked Open Data Server (2014). Retrieved from: <http://www.w3c.it/events/2014/lod2014/slides/paper20-slides.pdf>. [in English].
10. Europeana Publishing Guide v. 1.8. (2019). Retrieved from: https://pro.europeana.eu/files/Europeana_Professional/Publications/Europeana%20Publishing%20Guide%20v1.8.pdf. [in English].
11. FAIR Principles (2016). Retrieved from: <https://www.go-fair.org/fair-%20principles/> [in English].
12. 12. Functional requirements for bibliographic records: final report (2009). IFLA Study Group on the Functional Requirements for Bibliogr. Rec.; approved by the Standing Comm. of the IFLA Sect. on Cataloguing. As amended and corrected through Feb. Retrieved from: https://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/frbr/frbr_2008.pdf. [in English].
13. [cataloguing/frbr/frbr_2008.pdf](https://www.ifla.org/files/assets/cataloguing/frbr/frbr_2008.pdf). [in English].
14. Freire N., Voorburg R., Cornelissen R., de Valk S., Meijers E., Isaac A. (2019). Aggregation of linked data in the cultural heritage domain. A case study in the Europeana network. Information (Switzerland). Issue 10(8). Pp. 1–15. Retrieved from: <https://doi.org/10.3390/info10080252>. [in English].
15. Freire N., Calado P., Martins B. (2018). Availability of Cultural Heritage Structured Metadata in the World Wide Web. 22nd International Conference on Electronic Publishing, 22–24 June 2018, Toronto, Canada. Pp. 1–11. Retrieved from: <https://elpub.episciences.org/4608/pdf>. [in English].
16. Hennicke S., Dröge E., Trkulja V., Iwanowa, J. (2014). From ESE to EDM and Beyond: How Europeana Provides Access to its Cultural Heritage Objects. In: M. Ockenfeld (Ed.): Informationsqualität und Wissensgenerierung. Proceedings der 3. DGI-Konferenz, 66. Jahrestagung der DGI. Pp. 129–140. [in English].
17. Hyvönen E. (2012). Publishing and Using Cultural Heritage Linked Data on the Semantic Web Publishing and Using. Synthesis lectures on the semantic web: theory and technology. No. 3. Pp. 1–145. Retrieved from: <https://seco.cs.aalto.fi/publications/2012/hyvonen-ch-book-2012.pdf>. [in English].
18. Linked Open Data Cloud. Retrieved from: <https://lod-cloud.net/>. [in English].
19. Rights Statements. Retrieved from: <https://rightsstatements.org/en/>. [in English].
20. Lobuzin I. V. (2016). Tsyfrovi bibliotechni proekty: tekhnolohichni rishennia ta upravlinnia zhyttievym tsyklom kolektsii [Digital library projects: technological solutions and managing the circle of life of collection]. Kyiv, 2016. 216 c. DOI: <https://doi.org/10.15407/nbu.0002130> [in Ukrainian].