

Андрій Гуралюк

кандидат педагогічних наук, с.н.с.,
завідувач сектору ІКТ і наукометрії
Державної науково-педагогічної бібліотеки України
ім. В. О. Сухомлинського
e-mail: ss_variant@bigmir.net
ORCID ID: 0000-0002-7497-5746

УНІФІКАЦІЯ ПОБУДОВИ КАТАЛОГІВ ЕЛЕКТРОННИХ РЕСУРСІВ БІБЛІОТЕКИ НА ОСНОВІ ОНТОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ

Дослідження присвячено питанням впровадження сучасного онтологічного підходу в діяльність бібліотечних організацій. Виявлено, що електронним каталогом у сучасному розумінні є не простий перелік наявних у книгосховищі видань, розташований на цифровому носії. Фактично, зараз говорячи «електронний каталог» ми розуміємо досить складну інформаційну систему управління знаннями, що обслуговується відповідним програмним забезпеченням, має визначені протоколи взаємодії із користувачами та персоналом, який обслуговує, використовує певний інтерфейс доступу, систему пошуку інформації, технологію доставки результатів запитів даних до користувача тощо. Викладений в дослідженні матеріал дозволяє стверджувати, що онтологічний підхід може бути використано для уніфікації побудови електронних каталогів. Така уніфікація забезпечується поєднанням наявних баз даних із масивами неструктурованої та слабоструктурованої інформації, шляхом семантичного анотування (створення метаданих). Використання онтологій дає змогу перебороти проблему семантичної гетерогенності та може забезпечити подачу об'єктів каталогізації так, що вони стають придатними для машинної обробки. Крім того, у статті розкриті основні проблеми впровадження онтологічного підходу для роботи із електронними каталогами, вирішення яких потребує подальших досліджень. Це: проблема автоматичного створення онтології з наявних масивів даних; вибір методики моделювання предметної області для забезпечення узгодженості розробки нових і вже створених онтологій; проблема узагальнення онтології, побудова метаонтологій, що об'єднують різні дані і знання; проблема об'єднання представлення й інформаційного пошуку; з'єднання запитів користувачів і прив'язки даних до деякої позиції в каталозі. Остаточна мета полягає в тому, щоб виявляти інформаційну потребу протягом обробки запиту на пошук інформації. Таким чином означається, що онтологічний підхід є одним із найбільш перспективних для забезпечення потреб користувачів, проте вимагає додаткових наукових досліджень.

***Ключові слова:** бібліотечна діяльність; електронний каталог; інформаційно-комунікаційні технології; онтологічний підхід; інформаційна діяльність.*

Вступ. Бібліотека є однією із соціальних інституцій, що забезпечує комунікаційне (інформаційне) посередництво між документом та користувачем. Для здійснення процесу документальної комунікації найважливішою ланкою

інформаційного посередництва є організація та надання доступу до документів, введення їх у науковий та культурний обіг суспільства [6].

Сьогодні змінюється основний принцип розвитку бібліотеки: від накопичення інформації всередині бібліотеки ми маємо перейти до надання інформації, розподіленої у віддалених місцях зберігання, в тому числі в Інтернеті. Основною характеристикою бібліотеки стає не кількість книг у фондах, а кількість і різноманітність джерел інформації, доступ до яких може надати бібліотека, а чи буде це зроблено через традиційну книгу в фонді, або через онлайнкову повнотекстову базу даних для кінцевого користувача, набагато важливіше для них швидкість і зручність в отриманні інформації [4].

При цьому бібліотека має виступати своєрідним фільтром, відбираючи і надаючи користувачам науково достовірну, перевірену, безпечну інформацію. Забезпечувати максимальну пертинентність даних, отриманих у відповідь на запити користувачів [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання онтологічного підходу у вітчизняній науці ґрунтується на працях визнаних зарубіжних дослідників, таких як Т. Грубер, Т. Джефрі, Ю. Дінг, Й. Зуре, С. Ніренбург, Н. Ной, Д. Форс та ін.

Серед вітчизняних науковців, до сфери інтересів яких потрапило створення і використання комп'ютерних онтологій, відзначимо В. Литвина, В. Любченка, М. Попову, О. Стрижака, С. Субботіна. Окремі аспекти комп'ютерних онтологій, в контексті інтелектуальних технологій, розглянуті в працях В. Литвина, В. Пасічника, Ю. Яцишина [21], О. Спіріна [39] та І. Цідила [49].

Мета. Розкрити можливості використання онтологічного підходу до забезпечення семантичної обробки знань у створенні електронних бібліотек та розкрити проаналізувати типові проблеми при впровадженні онтологічного підходу в роботи із електронними каталогами.

Виклад основного матеріалу. Основним ресурсом бібліотеки, що забезпечує можливість швидкого доступу до її ресурсів, є бібліотечний каталог. Існує декілька означень цього поняття. У межах нашої статті під бібліотечним каталогом розумітимемо сукупність розташованих за певними правилами бібліографічних записів на документи, що розкриває склад і зміст фонду бібліотеки або інформаційного центру [7].

Очевидно, що розвиток інформаційних технологій зумовлює необхідність існування бібліотечних каталогів в електронній формі. Тобто діяльність сучасної бібліотеки передбачає існування електронного каталогу.

Електронний каталог являє собою суму бібліографічних записів у формі, що призначається для ведення пошуку документів за різними параметрами (за назвою, автором, темою, ключовим словом, будь-яким словом з інструкції тощо), організацію замовлення потрібного користувачеві документа і його подальшу видачу. Як правило, всі бібліотеки, які мають і підтримують свій сайт, надають у розпорядження свої власні електронні каталоги [10].

Надзавдання електронної каталогізації, її основна мета – зробити максимально відкритою для громадського користування інформацію про те, які документи акумульовані у фондах бібліотеки.

Отже, електронним каталогом у сучасному розумінні є не простий перелік наявних у книгосховищі видань, розташованих на цифровому носії. Під терміном «електронний каталог» ми розуміємо досить складну інформаційну систему

управління знаннями, що обслуговується відповідним програмним забезпеченням, має визначені протоколи взаємодії із користувачами та персоналом, який обслуговує, використовує певний інтерфейс доступу, систему пошуку інформації, технологію доставки результатів запитів даних до користувача тощо.

Аналіз літературних джерел з проблематики систем управління знаннями показує наявність двох суттєво відмінних один від одного підходів до їх побудови [9]. Першим підходом є технологічний. Він забезпечується впровадженням автоматизованих бібліотечних інформаційних систем (АБІС). АБІС забезпечує опрацювання, аналітико-синтетичну обробку та представлення користувачам документального фонду бібліотеки (як традиційного паперового, так і електронних інформаційних ресурсів), обслуговує бібліотечні фонди на всіх етапах: від придбання до замовлення.

Інформаційно-технічна інфраструктура сучасної АБІС відповідає таким основним вимогам та підтримує:

- відкриті стандарти – забезпечують інтеоперабельність, а саме: підтримку застосування стандартних протоколів взаємодії та форматів даних (стандарти ISO, ДСТУ, IEEE);
- розподілене середовище – можливість роботи системи в будь-якому мережевому середовищі – локальній, корпоративній або глобальній мережі, залежно від розв'язуваних системою завдань;
- Інтернет / Інтранет і веб-технології – використання Інтернету як транспортного середовища, а також реалізація доступу користувачів через веб-браузер;
- архітектуру «клієнт – сервер» – система складається із СУБД, серверної частини (сервер програм) і клієнтської частини (АРМи) [6].

Другий підхід – «семантичний» – заснований на використанні методів і технологій по роботі зі змістом, семантикою даних, інформації і знань таких, як онтології предметних областей, технології їх побудови і супроводу, семантичні метадані, семантичний пошук, системи логічного висновку, семантичне профілювання знань експертів, семантичні портали і мережі тощо. І все це з відповідною технологічною підтримкою в частині мов опису, моделей, програмних інструментів і систем [3]. При цьому семантичний підхід не відкидає технологічний, використовуючи для своєї реалізації саме сучасні інформаційні технології.

Як показали дослідження, семантико-онтологічний підхід є чи не єдиним засобом, що дозволяє забезпечити адекватну автоматичну обробку природномовних текстів. Для якісної обробки текстів необхідно мати детальний опис предметної області з безліччю логічних зв'язків, які показують співвідношення між термінами області. Використання онтологій дозволяє представити природномовний текст у такому вигляді, що він стає придатним для автоматичної обробки. Одним із аспектів онтологічного підходу є генерація метаданих, що описують об'єкти каталогізації.

Використання терміна «метадані» істотно активізувалося в останні роки, хоча й на сьогодні відсутнє однозначне його розуміння. Широко поширена абстрактна формула «метадані – це дані про інші дані» не розкриває різноманіття властивостей і функцій цього виду інформаційних ресурсів. Розуміння функції метаданих ускладнюється наявністю двох загальноновизнаних підходів до їх

інтерпретації. Перший з них склався в бібліотечному співтоваристві. Він пов'язаний зі створенням і використанням документальних інформаційно-пошукових систем, електронних каталогів бібліотечних фондів, а в останні роки – з розробками репозиторіїв цифрових об'єктів, що представляють собою основну проблематику електронних бібліотек. При цьому представники бібліотечної спільноти мають на увазі, головним чином, текстові інформаційні об'єкти. На відміну від нього, витоки другого підходу відносяться до «комп'ютерних наук» (Computer Sciences). До цієї сфери відносяться технології роботи з базами даних та інші галузі інформатики, пов'язані з управлінням даними і знаннями [9].

При виникненні терміна «метадані» малося на увазі, що вони призначені для опису властивостей даних. Крім власне даних, потрібних для опису властивостей систем, що забезпечують їх зберігання, доступ до них і їх обробку, опису характеристик користувачів (їх повноважень доступу, характеру інформаційних потреб тощо), виникли також потреби опису концептуальних схем і онтологій різних предметних областей, веб-сервісів і їх інтерфейсів, засобів обчислювальної техніки, наукових приладів та інших технічних пристроїв, потоків робіт, бізнес-процесів, позначень, використовуваних на географічних картах (легенда), а також організацій – власників, генераторів і користувачів інформаційних ресурсів.

Використання онтологій виступає як деякий агрегатор, що забезпечує поєднання семантичного і технологічного підходів, зумовлює поступове витіснення баз даних базами знань як більш ефективним інструментом представлення природномовних електронних матеріалів та інших цифрових об'єктів. Важливу роль в цьому відіграють саме метадані, так звані семантичні анотації об'єктів. Для забезпечення ефективності агрегації вони мають забезпечувати потребу в описах не тільки структурованих, але і неструктурованих, а також слабоструктурованих даних. За допомогою метаданих повинні описуватися різного роду обмеження, яким мають задовольняти дані, доступ до них і їх використання.

Роль онтології в процесі вибудовування електронного каталогу, як системи управління знаннями, полягає у формуванні цілісного підходу до управління ресурсами знань бібліотеки, що забезпечує:

- системність – онтологія представляє цілісний погляд на предметну область, дозволяє структурувати і класифікувати всі накопичені у бібліотеці знання;
- однаковість (уніфікацію) – матеріал, представлений в єдиній формі набагато краще сприймається і відтворюється;
- науковість – побудова онтології дозволяє відновити відсутні логічні зв'язки у всій їхній повноті [5].

Онтології допомагають подати поняття так, що вони стають придатними для машинної обробки. Використання онтологій дає змогу перебороти проблему семантичної гетерогенності. Організаційно, онтологію можна розглядати як інформаційну модель визначеної предметної області, яка може бути використана разом з іншими системами управління, базами знань та базами даних для планування взаємодії з цим системами управління. Можливість використання глобальної мережі Internet надала нові можливості для їх глобальної інтеграції та спільного використання на основі семантичних підходів.

Створення онтологій потребує розробки відповідних мовних та програмних засобів, орієнтованих як на людей, так і на програмні агенти. Розробка

універсальних засобів семантичної обробки інформації шляхом інтеграції усіх наявних підходів є метою проекту Semantic Web консорціуму W3C.

Тепер для створення й підтримки онтологій існує низка інструментів, які крім загальних функцій редагування і перегляду виконують підтримку документування онтологій, імпорт і експорт онтологій різних форматів і мов, підтримку графічного редагування, управління бібліотеками онтологій тощо.

Ще однією проблемою, яку дозволяють вирішити онтології, є підвищення пертинентності інформаційного пошуку даних. Прикладом вдалої реалізації використання онтологічної системи є ініціатива (КА) 2 [8] (Knowledge Annotation Initiative of the Knowledge Acquisition Community). Це міжнародний проєкт, метою якого є організація інтелектуального пошуку в Інтернет і автоматичне накопичення нових знань. У цій ініціативі виділяють наступні напрямки:

- анотація web-сторінок інтелектуальною інформацією;
- онтологічний інжиніринг;
- організація інтерфейсу запитів і виведення із розподіленої онтології.

Результат пошуку має поєднуватись із електронним каталогом, створеним у межах деякої предметної області (фактично отримується віртуальний, динамічний електронний каталог, орієнтований на запити конкретного користувача).

Висновки. Використання онтологічного підходу до забезпечення семантичної обробки знань сьогодні виглядає найбільш перспективною технологією, що здатна не просто забезпечити створення електронних каталогів, а вивести їх на новий рівень, зробити їх динамічними і відповідними інформаційним потребам користувачів. Проте, існує низка типових проблем при використанні онтології для роботи із електронними каталогами, вирішення яких потребує подальших досліджень:

1. Проблема автоматичного породження онтології з наявних масивів даних або аналогічна їй проблема прив'язки наявного масиву даних до розробленої онтології. Частково цю проблему дозволяють вирішити засоби автоматичного створення семантичних анотацій і побудови тезаурусів.

2. Вибір методики моделювання предметної області для забезпечення можливості використання вже створених онтологій різних предметних областей. Тобто забезпечення узгодженості розробки нових і вже створених онтологій.

3. Проблема узагальнення онтології. Розробка підстав для об'єднаного використання даних, документів і неформального знання – побудова метаонтологій, які об'єднують різні дані й знання.

4. Проблема об'єднання логічного висновку інформаційного пошуку. Об'єднане використання формальних і неформальних представлень знань і даних – це послідовне зближення логічних методів і методів інформаційного пошуку та індексації даних.

5. З'єднання запитів користувачів і прив'язки даних до деякої позиції в каталозі. Остаточна мета полягає в тому, щоб виявляти інформаційну потребу протягом обробки запиту на пошук інформації.

Список використаних джерел

1. Гуралюк А.Г. Бібліотека в інформаційному суспільстві: онтологічний підхід. Адаптивне управління: теорія і практика. Серія «Педагогіка». 2020. Вип. 8 (15). URL: <https://amtp.org.ua/index.php/journal/article/view/192/210> (дата звернення: 05.10.2020).

2. Гуралюк А. Г., Ростока М. Л., Барвіцька Г. К. Практичне застосування онтологічного підходу в комп'ютерних системах. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія «Педагогіка»*. 2019. Вип. 6(11). Crossref: DOI-prefix 10.33296. eISSN: 2707-0255.

3. Ермолаев, К. А. Использование онтологии для управления знаниями предприятия. *Исслед. по информ.* Казань: Отечество. 2007. № 12. С. 65–78. URL: <http://www.mathnet.ru/links/b3867c68d435400059f5af01cda1dee4/ipi186.pdf> (дата звернення: 05.10.2020).

4. Иванова, Е. В. Информатизация библиотеки в школе: зачем она нужна детям и взрослым? *Б-ка в шк.* 2009. 1–15 июля. (№ 13). С. 2–4.

5. Когаловский М. Р. Метаданные в компьютерных системах. *Программирование*. 2013. № 4. С. 28–46.

6. Лобузина, К. Технології організації знаннєвих ресурсів у бібліотечно-інформаційній діяльності : монографія / НАН України, Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. Київ : НБУВ, 2012. 375 с.

7. Словарь по информации, библиотечному и издательскому делу. М. : ВИНТИ РАН. 2007.

8. Товпига А. В., Маєвський О. В. Показники ефективності інформаційного пошуку. *Збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій»*, 25–26 листопада 2015 року. Тернопіль : ТНТУ, 2015. Т. 2. С. 64–65.

9. Тузовский А. Ф. Онтолого-семантические модели в корпоративных системах управления знаниями. Томск : ТПУ, 2007.

10. Филаткина Т. М. Информатизация библиотечного дела: ключевые направления. *Материалы XXII научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов национального исследовательского мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва*. Саранск. 2018. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37293505_94601266.pdf (дата звернення: 05.10.2020).

References

1. Guraliuk, A. G. (2020). Biblioteka v informatsiinomu suspilstvi: ontolohichniy pidkhid [Library in the information society: ontological approach]. *Adaptive Management: Theory and Practice. Series Pedagogics*, 8 (15). Retrieved from <https://amtp.org.ua/index.php/journal/article/view/192/210> [in Ukrainian].

2. Guraliuk, A. G., Rostoka, M. L. & Barvitska, H. K. (2019). Praktychne zastosuvannia ontolohichnoho pidkhodu v kompiuternykh systemakh. *Adaptive Management: Theory and Practice. Series Pedagogics*, 6 (11). Crossref: DOI-prefix 10.33296. eISSN: 2707-0255 [in Ukrainian].

3. Ermolaev, K. A. (2007). Yspolzovanye ontolohyy dlya upravleniya znaniyami predpriyatiya. *Issledovaniia po informatike*, 12, 65–78. Retrieved from <http://www.mathnet.ru/links/3867c68d435400059f5af01cda1dee4/ipi186.pdf> [in Russian].

4. Ivanova, E. V. (2009, July 1–15). Informatizatsiya biblioteki v shkole: zachem ona nuzhna detyam i vzroslym? *Biblioteka v shkole*, 13, pp. 2–4 [in Russian].

5. Kogalovskij, M. R. (2013) Metadannye v kompyuternykh sistemakh. *Programmirovaniye*, 4, 28–46 [in Russian].

6. Lobuzina, K. (2012). *Tekhnolohii orhanizatsii znannievnykh resursiv u bibliotechno-informatsiinii diialnosti : monohrafiia* [Technologies for knowledge resources

organization in library and information activities: monograph]. Kyiv: NBUV, 2012 [in Ukrainian].

7. *Slovar po informatsii, biblioteknomu i izdatelskomu delu*. (2007). Moskva: VINITI RAN [in Russian].

8. Tovpyha, A. V., Maievskiy, O. V. (2015). Pokaznyky efektyvnosti informatsiinoho poshuku. In *Zbirnyk tez dopovidei IV Mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii molodykh uchenykh ta studentiv «Aktualni zadachi suchasnykh tekhnolohii» (November 25-26, 2015)* (Vol. 2, pp. 64–65). Ternopil : TNTU [in Ukrainian].

9. Tuzovskij, A. F. (2007). Ontologo-semanticheskie modeli v korporativnykh sistemakh upravleniya znaniyami. Tomsk: TPU [in Russian].

10. Filatkina, T. M. (2018). Informatizatsiya bibliotekhnogo dela: klyuchevye napravleniya [Informatization of librarianship: important directions.]. *Materialy XXII nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh, aspirantov i studentov natsionalnogo issledovatel'skogo mordovskogo gosudarstvennogo universiteta im. N. P. Ogaryova*. Saransk. Retrieved from https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37293505_94601266.pdf [in Russian].

Andrii G. Guraliuk

PhD of Pedagogics, Senior Research Specialist,
Head of the ICT and Scientometrics Sector
of V. O. Sukhomlynskyi State Scientific and Pedagogical Library of Ukraine
Kyiv, Ukraine

e-mail: ss_variant@bigmir.net

ORCID ID: 0000-0002-7497-5746

UNIFICATION OF CONSTRUCTION OF CATALOGS OF ELECTRONIC RESOURCES OF LIBRARY ON THE BASIS OF THE ONTOLOGICAL APPROACH

The proposed research is devoted to the introduction of a modern ontological approach in the activities of library organizations. It has been revealed that an electronic catalogue in the modern sense is not a simple list of publications available in the book depository located on a digital medium. Actually, while saying “electronic catalogue”, we understand a rather complex information system of knowledge management which is serviced by appropriate software, has certain protocols for interacting with users and maintenance personnel, uses a specific access interface, information retrieval system, technology for delivering results of data requests to a user, etc. The material presented in the research suggests that the ontological approach can be used to unify the construction of electronic catalogues. Such unification is ensured by a combination of existing databases with arrays of unstructured and poorly structured information, through semantic annotation (the creation of metadata). The use of ontologies allows to overcome the problem of semantic heterogeneity and can ensure the supply of cataloging objects so that they become suitable for machine processing. Besides, it reveals the main problems of introducing an ontological approach for working with electronic catalogues, the solution of which requires further research. They are: the problem of automatically creating an ontology from existing data arrays; the choice of a domain modeling technique to ensure consistency in the development of new and created ontologies; the problem of generalization of ontology, the construction of metaontologies, combining various data and knowledge; the problem of combining

presentation and information search; connection of users' requests and data binding to a certain position in the directory. The final goal is to identify the information need during the processing of the request for information search. Thus, it has been indicated that the ontological approach is one of the most promising for meeting the needs of users but it requires additional research.

Keywords: *library activity; electronic catalogue; information and communication technologies; ontological approach; information activity.*

Надійшла до редакції 01.06.2020 року