

УДК 001.89:004

Білощицький Андрій Олександрович

Доктор технічних наук, професор, заступник декана факультету інформаційних технологій,
orcid.org/0000-0001-9548-1959

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

Миронов Олексій Вадимович

Аспірант кафедри інформаційних технологій, *orcid.org/0000-0001-7119-2415*

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

АНАЛІЗ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА ФУНКЦІЙ МЕТАДАНИХ НАУКОМЕТРИЧНИХ СУБ'ЄКТІВ У WEB-ПРОСТОРИ

***Анотація.** Визначна роль у сучасних інформаційних системах належить особливому виду інформаційних ресурсів, який називають метаданими. Бібліографічні описи використаних джерел в наукових публікаціях, різноманітні класифікатори, анотації статей – все це відноситься до метаданих. Дана стаття покликана визначити метадані наукометричних суб'єктів та їх атрибути згідно з концепцією представлення наукових публікацій в мережі інтернет, а також проаналізувати їх властивості та функції. Це також включає в себе вирішення проблеми побудови оптимальної моделі даних, метаданих суб'єктів наукометрії та їх атрибутів. Наступним етапом є створення схеми метаданих для опису інформаційної моделі наукометричних суб'єктів. Зазначені заходи нададуть змогу стандартизувати вимоги до розміщення, управління та організації наукових знань.*

***Ключові слова:** наукометричні суб'єкти; публікації; властивості метаданих; функції метаданих; інформаційна модель наукометричних суб'єктів; представлення даних і метаданих*

Вступ

Проблемою створення стандартної моделі даних і метаданих світова спільнота науковців в галузі баз даних цікавиться вже тривалий час. Глобальна інформатизація повсякденної предметно-практичної діяльності людини і суспільства в цілому спричиняє появу нових та вдосконалення вже існуючих інформаційних технологій. І далеко не завжди ідеї, які хочеться якнайскоріше реалізувати, підлягають ретельному аналізу, особливо в тих випадках, коли загальні аспекти предметної області начебто висвітлені, проте, з'являється потреба в більш глибокому дослідженні. Тож, в якості розв'язання даної проблеми, пропонується побудувати універсальну модель представлення метаданих та їх атрибутів, що дозволить відображати наукометричні дані в універсальному, зрозумілому (як професіоналам, так і звичайним користувачам) вигляді.

Мета статті

Не дивлячись на той факт, що станом на сьогодні метаданим, як об'єкту дослідження, присвячено чималу кількість публікацій, тим не менш, трактування терміну «метадані» є і досі нестійким. Залежно від області застосування та

призначення метаданих доводиться вносити деякі поправки та модифікації, тим самим змінюючи їх властивості та функції. Метою даної статті є визначення метаданих наукометричних суб'єктів та їх атрибутів у межах парадигми «сутність-зв'язок», а також побудова моделі представлення метаданих, з огляду на їх значення в площині наукометрії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Вперше серйозну увагу проблемам управління метаданими почали приділяти у 1970-ті роки в контексті інформаційних систем, що оперують структурованими даними. Так, було запропоновано концепцію системи словника-довідника даних. З'явився ряд систем такого роду [1; 2]. Дещо пізніше було реалізовано концепцію інтегрованих словників-довідників даних – систем управління базами даних, що виконують традиційні функції СУБД і одночасно функції системи словника-довідника даних [3]. За останні два десятиліття метадані стали об'єктом для багатьох досліджень, головним чином, у зв'язку з розвитком технології Семантичного Веба, електронних бібліотек і ряду інших нових пластів інформаційних технологій. Окрім того, стала актуальною необхідність забезпечення обміну метаданими між

різноманітними системами, забезпечення інтероперабельності та повторного використання інформаційних ресурсів. Все це викликало активну діяльність по стандартизації метаданих, якою займаються міжнародні органи стандартизації, індустріальні консорціуми, наукові та інші спільноти [2; 3; 8 – 14].

Виклад основного матеріалу

Спершу необхідно визначитись з тим, що називається метаданими. Метадані – це структуровані дані, які являють собою характеристики описуваних сутностей, метою яких є класифікація, пошук, оцінка та управління ними. Задачею ж наукометричних метаданих є визначення термінології наукометричних ідентифікаторів, класифікація інформаційних об'єктів у відповідній інформаційній системі, а також формалізація закономірностей створення та використання цих метаданих.

Справедливо стверджувати, що дані у деякій інформаційній системі відображають деякі абстрактні чи матеріальні сутності: предмети, процеси, явища тощо. У такому випадку доцільно говорити про інформаційні об'єкти – блоки інформації, що представляють відповідні сутності в інформаційній системі. Ефективним засобом управління інформаційними процесами на заданій множині інформаційних об'єктів є метадані – дані, що описують деякий інформаційний об'єкт або деяку їх групу. Метадані покликані відобразити найбільш суттєві властивості об'єктів, що мають найвагоміше значення з точки зору інформаційної системи (рис. 1):

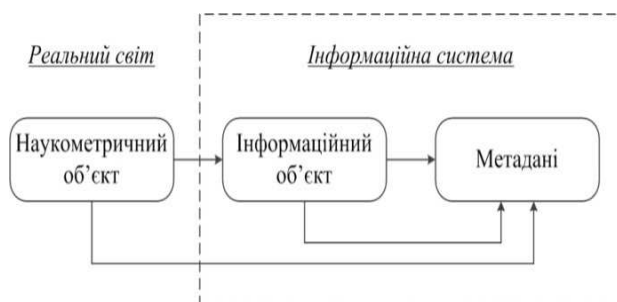


Рисунок 1 – Схема визначення метаданих в інформаційній системі

Оскільки є потреба у визначенні властивостей та функцій метаданих наукометричних суб'єктів для інформаційної системи, що зберігатиме та оброблятиме наукометричні дані, то необхідно насамперед розробити універсальну модель представлення наукометричних метаданих в мережі інтернет. Під універсальною моделлю представлення наукових публікацій мається на увазі модель, яка задовольнятиме таким критеріям оцінки даних [4; 5]:

1. *Структурна достовірність*, яка полягає у відповідності способу визначення та організації інформації;

2. *Простота*, що передбачає зручність вивчення моделі як професіоналами в області розробки інформаційних систем, так і звичайними користувачами;

3. *Відсутність надмірності*, яка полягає у вилученні надмірної інформації, тобто будь-яку частину даних можна представити лише один раз;

4. *Сумісне використання* – відсутність приналежності до особливої прикладної програми або технології та відповідно можливість використання у багатьох прикладних програмах і технологіях;

5. *Розширюваність* – властивість розвиватись та вмщувати нові вимоги з мінімальним впливом на роботу наявних складових;

6. *Схематичне представлення* – можливість представлення моделі за допомогою наочних схематичних позначень.

На основі викладеного зобразимо функціональну схему представлення наукометричних даних і метаданих (рис. 2):

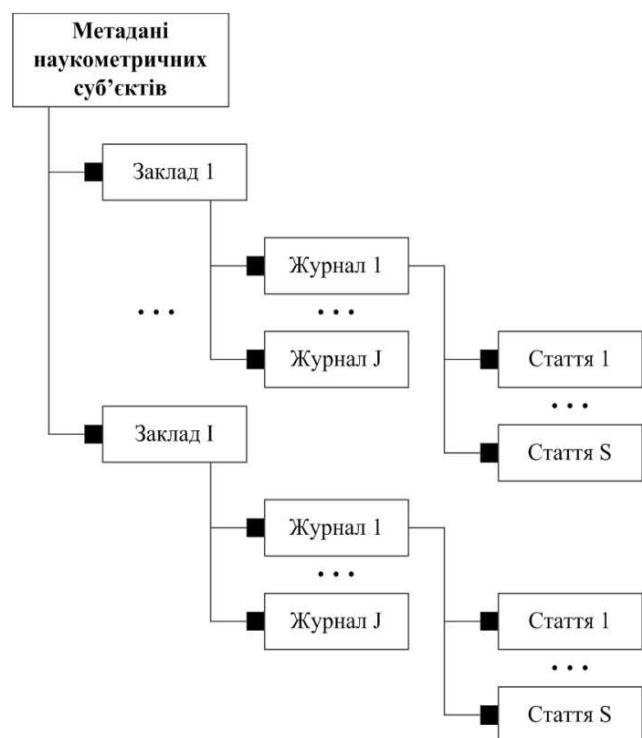


Рисунок 2 – Ієрархічне представлення даних і метаданих наукометричних суб'єктів

Враховуючи, що наукометричні суб'єкти являють собою сукупність даних та метаданих відповідних наукових сутностей E:

$$E = \langle S, J, I \rangle,$$

де S – статті, що оцінюється; J – журнали, що оцінюються; I – заклад, що оцінюється, визначимо метадані наукометричних суб'єктів M:

$$M = \{(A_M^I, A_M^J, A_M^S) | [((A_M^I = \{a_1^I, \dots, a_{n^I}^I\} \forall a_i^I \in A_M^I, \\ i = \overline{1, n^I}) \subseteq I) \wedge ((A_M^J = \{a_1^J, \dots, a_{n^J}^J\} \forall a_i^J \in A_M^J, \\ i = \overline{1, n^J}) \subseteq J) \wedge ((A_M^S = \{a_1^S, \dots, a_{n^S}^S\} \forall a_i^S \in A_M^S, \\ i = \overline{1, n^S}) \subseteq S)] \wedge \exists (I \supseteq J \supseteq S)] \in E\},$$

де S, J, I – наукометричні суб'єкти: публікація, журнал, заклад відповідно; A_M^I, A_M^J, A_M^S – метадані наукометричних суб'єктів та їх атрибути; n^I, n^J, n^S – потужність множини метаданих та їх атрибутів відповідного наукометричного суб'єкту. Відповідно до сформульованої математичної моделі створимо схему метаданих для опису інформаційної моделі наукометричних суб'єктів (таблиця).

Висновки

В результаті проведеного аналізу була вирішена проблема визначення та побудови оптимальної моделі даних, метаданих наукометричних суб'єктів та їх атрибутів. Запропонована модель повністю відповідає концепції представлення наукових публікацій у web-просторі, а також задовольняє потреби, що визначені обов'язковими для розробки універсальної моделі представлення наукових публікацій. Синтезом зазначеного є розроблена схема метаданих для опису інформаційної моделі наукометричних суб'єктів.

У схемі, на основі визначених сутностей, наведено їх опис, зв'язки між собою, визначені властивості кожної сутності, а також наведено приблизну множину допустимих значень для кожного з атрибутів метаданих. Безумовно, запропонована схема не є досконалою, вона залишає простір для підвищення ступеня формалізації як самих метаданих з їх атрибутами, так і всієї схеми в цілому.

Таблиця – Схема метаданих для опису інформаційної моделі наукометричних суб'єктів

| Назва сутності | Опис сутності | Елементи метаданих відповідного інформаційного об'єкта і приблизна множина їх значень |
|--------------------|---|--|
| Наукова публікація | Інформаційний об'єкт першого рівня, ключова сутність наукового контенту | <u>Тема</u> = {рядок} <u>Анотація</u> = {текст} <u>Ключові слова</u> = {рядок} <u>Бібліографічні дані</u> = {посилання} <u>DOI</u> = {унікальний числовий код} |
| Заклад | Являє собою організацію, що проводить науковий захід | <u>Назва</u> = {рядок} <u>Спеціалізація</u> = {класифікатор науки} <u>Ключові слова</u> = {рядок} |
| Подія | Являє собою нагоду, з приводу якої проводиться науковий захід | <u>Назва</u> = {рядок} <u>Опис</u> = {текст} <u>Ключові слова</u> = {рядок} |
| Автор(и) | Визначає автора (авторів) наукової публікації | <u>ПІБ</u> = {рядок} <u>ORCID</u> = {унікальний числовий код} <u>Заклад</u> = {множина закладів} |
| Проект | Являє собою весь процес та атрибути для проведення наукового заходу | <u>Патент</u> = {документ} <u>Нагорода</u> = {тип, розмір премії} <u>Фінансування</u> = {установа, держава} <u>Оснащення</u> = {комп'ютер, проектор} <u>Обслуговування</u> = {ланч, кави-брейки, фуршет, готель} |

Список літератури

1. Леонг-Хонг Б., Плагман Б. Системы словарей-справочников данных / Пер. с англ.: Предисловие В.М. Савинкова. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 311 с.
2. Lefkovits H.C. Data Dictionary System. Q. E. D. Information Sciences. – Inc. Wellesley Massachusetts, 1977. – 491 p.
3. Козаловский М.Р. Метаданные, их свойства, функции, классификация и средства представления [Текст] // Труды 14-й Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» – RDCL -2012. – С. 4.
4. Філіпова Л.Я., Шелестова А.М. Інформаційне моделювання контенту університетського веб-сайту: загальні принципи та методика [Текст] // Вісник книжкової палати. – № 3. – 2014. – С. 3.
5. Миронов О.В. Управління інформаційною системою розміщення наукових публікацій в мережі інтернет [Текст] // XII міжнародна наукова конференція «Управління проектами у розвитку суспільства». – 2015. – С. 179.
6. Миронов О.В. Розробка моделі представлення контенту наукових публікацій у web-просторі [Текст] // II міжнародна науково-практична конференція «Управління розвитком технологій». – 2015. – С. 66.
7. Резниченко В.А., Проскудина Г.Ю., Овдий О.М. Концептуальная модель научной публикации // Институт программных систем НАН Украины, 26–27 с.
8. Хохлов Ю.Е., Арнаутов С.А. Обзор форматов метаданных. http://www.elbib.ru/index.html?env_page=methodology/metadata/md_review/md_review.html
9. ANSI/NISO Z39.85 – The Dublin Core Metadata Element Set.
10. Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1: Reference Description, 2006-06-02. <http://dublincore.org/documents/dces>
11. ISO 15836:2009. Information and documentation – The Dublin Core Metadata Element Set.
12. ISO/IEC Information technology – Information Resource Dictionary System (IRDS) Framework. International Standard ISO/IEC 10027:1990, 1990.
13. Metadata Standards http://www.chin.gc.ca/English/Standards/metadata_intro.html
14. Metadata Standards and Applications. Introduction: Background, Goals, and Course Outline ALCTS. http://www.loc.gov/catworkshop/courses/metadatastandards/pdf/MSA_Instructor_Manual.pdf

Стаття надійшла до редколегії 18.02.2016

Рецензент: д-р техн. наук, проф. С.Д. Бушуєв, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ.

Белошицкий Андрей Александрович

Доктор технических наук, профессор, заместитель декана факультета информационных технологий, orcid.org/0000-0001-9548-1959

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев

Миронов Алексей Вадимович

Аспирант кафедры информационных технологий, orcid.org/0000-0001-7119-2415

Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев

СВОЙСТВА И ФУНКЦИИ МЕТАДАНЫХ НАУКОМЕТРИЧЕСКИХ СУБЪЕКТОВ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Аннотация. Определяющая роль в современных информационных системах принадлежит особому виду информационных ресурсов, который называют метаданными. Библиографические описания использованных источников в научных публикациях, различные классификаторы, аннотации статей – все это относится к метаданным. Данная статья призвана определить метаданные наукометрических субъектов и их атрибуты, в соответствии с концепцией представления научных публикаций в сети интернет, а также проанализировать их свойства и функции. Это также включает в себя построение оптимальной модели данных, метаданных субъектов наукометрии и их атрибутов. Следующим этапом является создание схемы метаданных для описания информационной модели наукометрических субъектов. Указанные меры позволят стандартизировать требования к размещению, управлению и организации научных знаний.

Ключевые слова: наукометрические субъекты; публикации; свойства метаданных; функции метаданных; информационная модель наукометрических субъектов; представление данных и метаданных

Biloshchytskyi Andrii

DSc (Eng), Professor, Deputy Dean of the Faculty of Information Technology, orcid.org/0000-0001-9548-1959

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv

Myronov Oleksii

Postgraduate student of information technology, orcid.org/0000-0001-7119-2415

Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

PROPERTIES AND METADATA FUNCTIONS OF SCIENTOMETRIC SUBJECTS IN THE INTERNET

Abstract. The decisive role in modern information systems belongs to a special kind of information resources, which is called metadata. Over the past two decades metadata have been the subject of many studies, mainly in connection with the development of semantic Web technology, digital libraries and a number of other new layers of information technology. Bibliographic descriptions of sources used in scientific publications, various classifications, abstracts of articles – all related to the metadata. This article is intended to define metadata scientometric entities and their attributes, in accordance with the concept of representation of scientific publications in the Internet and analyse their properties and functions. It also includes the construction of the optimal model data, metadata of scientometric entities and their attributes. The next step is to create a metadata schema to describe the scientometric subjects' information model. These measures will make it possible to standardize the requirements for the placement and management of scientific knowledge.

Keywords: scientometric subjects; publications; metadata properties; metadata functions; information model of scientometric; data and metadata presentation

References

1. Leong-Hong, B., & Plagman, B. (1986) Data dictionary systems. [in Russian].
2. Lefkovits H.C. Data Dictionary System. Q. E. D. Information Sciences. – Inc. Wellesley Massachusetts, 1977, 491.
3. Kogalovski, M.R. (2012) Metadata, their properties, functions, classification and presentation tools. Proceedings of the 14th Scientific Conference "Digital Libraries: advanced methods and technologies, digital collections". [in Russian].
4. Philipova, L.Ya., & Shelestova, A.M. (2014). Information Modeling of University' website content: General Principles and Methods. Bulletin of the Book Chamber. (3), 3.
5. Myronov Oleksii (2015). Information system management of allocation of scientific publications on the Internet. XII International Conference "Project Management in the development of society", 179.
6. Myronov Oleksii (2015). Developing a representation model of the content of scientific publications in the web-space. II International scientific-practical conference "Management of technologies development", 66.
7. Reznichenko, V.A., Proscudina V.Yu., & Ovdii O.M. Conceptual model of scientific publication. Program Systems Institute of the NAS of Ukraine, 26-27.
8. Hohlov, Yu.Ye., & Arnautov, S.A. Metadata formats overview. Retrieved from: http://www.elbib.ru/index.phtml?env_page=methodology/metadata/md_review/md_review.html
9. The Dublin Core Metadata Element Set ANSI/NISO Z39.85.
10. Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1: Reference Description. (2006). Retrieved from: <http://dublincore.org/documents/dces>
11. Information and documentation – The Dublin Core Metadata Element Set. ISO 15836:2009.
12. ISO/IEC Information technology – Information Resource Dictionary System (IRDS) Framework. International Standard ISO/IEC 10027:1990.
13. Metadata Standards. Retrieved from: http://www.chin.gc.ca/English/Standards/metadata_intro.html
14. Metadata Standards and Applications. Introduction: Background, Goals, and Course Outline ALCTS. Retrieved from: http://www.loc.gov/catworkshop/courses/metadatastandards/pdf/MSA_Instructor_Manual.pdf

Посилання на публікацію

- APA Biloshchytskyi, Andrii & Myronov, Oleksii (2016). Analysis of properties and metadata functions of scientometric subjects in the internet. Management of Development of Complex Systems, 25, 139-143.[in Ukrainian].
- ГОСТ Білощицький, А.О. Аналіз властивостей та функцій метаданих наукометричних суб'єктів у web-просторі / А.О. Білощицький, О.В. Миронов // Управління розвитком складних систем. – 2016. – № 25. – С. 139-143.