

**УДК 02:004.42](4)**

**Новицький Олександр Вадимович**, науковий співробітник Інституту інформаційних технологій і засобів навчання АПН України

**Шиненко Микола Андрійович**, науковий співробітник Інституту інформаційних технологій і засобів навчання АПН України

**Ткаченко Віталій Анатолійович**, провідний інженер Інституту інформаційних технологій і засобів навчання АПН України

**Лабжинський Юрій Анатолійович**, провідний інженер Інституту інформаційних технологій і засобів навчання АПН України

## **ОГЛЯД ЄВРОПЕЙСЬКИХ ПРОЕКТІВ ЗІ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ БІБЛІОТЕК**

### **Анотація**

У статті подано аналіз європейських проектів, спрямованих на розробку програмного забезпечення електронних бібліотек .

**Ключові слова:** електронні бібліотеки, програмне забезпечення, репозиторій, операційна система.

Популярність електронних ресурсів та активне використання мережі Інтернет як інформаційного джерела призводить до появи великої кількості програмного забезпечення (ПЗ) для створення та розповсюдження електронних колекцій, зокрема, цифрових бібліотек. При цьому однією з важливих проблем є правильний вибір ПЗ, яке б максимально задовольнило вимоги користувачів. Виробники ПЗ пропонують велику кількість засобів, що спрямовані на оптимізацію та удосконалення роботи електронних бібліотек. На сьогодні ми можемо спостерігати тенденцію залучення їх до проектної діяльності в цьому напрямку. За даними міжнародних досліджень [16] найбільш популярними станом на 2009 рік в цій галузі є проекти EPrints [9], та DSpace. У світі функціонує 355 електронних репозиторіїв (архівів, бібліотек), що створені з використанням EPrints. Найбільш великі з них знаходяться у Японії, і нараховують біля 23532 записів.

*Метою статті є аналіз міжнародних проєктів, що працюють у галузі розвитку електронних бібліотек, а саме, розробляють програмне забезпечення, яке дозволяє оптимізувати роботу з електронними джерелами як для працівників бібліотек, так і для користувачів. Вивчення міжнародного досвіду має сприяти створенню сучасних вітчизняних електронних бібліотек.*

Одним з відомих міжнародних проєктів, що спрямовані на створення електронних бібліотек, є проєкт “Bibliotheca Universalis”, який розпочався в 1995 році. Цей проєкт має на меті створення глобальної мережі електронних бібліотек і є одним з одинадцяти проєктів, що здійснюється під егідою країн “Великої Сімки”. У ньому брали участь: від Франції – Міністерство Культури (Ministire de la Culture) і Національна бібліотека Франції (Bibliothique nationale de France), від Японії - Національна бібліотека Японії (National Diet Library), від США - Бібліотека Конгресу (Library of Congress), від Великобританії - Британська Бібліотека (The British Library), від Німеччини - Бібліотека Німеччини (Deutsche Bibliothek), від Канади - Національна бібліотека Канади (National Library of Canada), від Італії – Державна бібліотека (Discoteca di Stato).

Найбільшу активність у створенні електронних бібліотек проявляють бібліотеки і інформаційні центри США. Серед них слід виділити такі, як: Національна Федерація Електронних бібліотек (NDLF), створена в 1995 році, що об'єднала 15 найбільших університетських бібліотек, проєкти Національна Електронна бібліотека та Пам'ять Америки, діяльність яких здійснювалася Бібліотекою Конгресу США.

У 1993 році Архіви Австралії, Австралійська Рада Бібліотек і Інформаційних Служб, Національне Агентство із збереження і Національний Архів звуку і кіно створили робочий орган для розробки рекомендацій по роботі з електронними матеріалами. Роботи велися в рамках програми "На зустріч до Федерації 2001". З 1995 року цей робочий орган став активно використовувати роботи групи Комісії із Збереження і Доступності (CPA) США і Групи Наукових бібліотек (RLG), яка носить назву "Робоча Група з архівації електронної інформації". У Європі існує велика кількість проєктів, як національного рівня, так і міжнародних, що здійснюються під егідою Ради Європи. [1].

У межах проектів ведуться розробки платформ для електронних бібліотек. На рис. 1 [3] показані найбільш вживані сучасні платформи для створення електронних бібліотек у процентному відношенні.

### Репозиторії системного програмного забезпечення

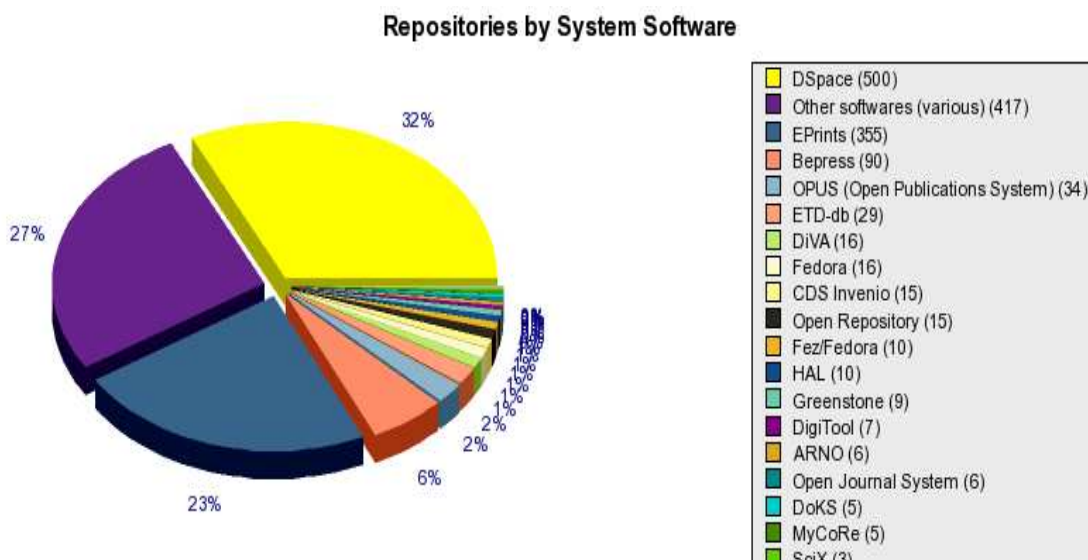


Рис. 1. Найбільш вживані сучасні платформи для створення електронних бібліотек

Розглянемо проекти, що застосовуються у бібліотеках України.

Так, в Україні EPrints використовується у Бібліотеці Інституту програмних систем Національної академії наук України, Цифровому репозитарії Харківської національної академії міського господарства (ХНАМГ), Електронній бібліотеці Житомирського державного університету імені Івана Франка. Цей проект був створений професором Стефаном Харнадом (Stephen Harnad) у 2000 році [6, 19] та удосконалювався протягом 2000–2005 рр. на кафедрі електроніки й інформатики Університету Саутгемптона (Великобританія).

З ним тісно пов'язаний проект TARDIS (Targeting Academic Research for Deposit and Disclosure) [11], основним завданням якого було дослідження всіх сторін створення електронного архіву з метою розробки типового архіву для академічних установ.

Розглянемо основні об'єкти системи програмного забезпечення Eprints, що адаптується до використання при створенні електронних бібліотек в Україні.

Eprints функціонує як централізований сервіс.

Система має такі функціональні аспекти:

- для базової організації даних зафіксована певна модель;

- система зберігає інформацію про користувача;
- можна контролювати ступінь доступу користувачів;
- можливе редагування, доповнення архівного матеріалу;
- система може імпортувати велику кількість елементів для пакетного завантаження контенту;
- матеріали в архіві є доступними через посилання, що наведені в описі конкретного елемента, за яким можна робити бібліографічні посилання на даний елемент;
- система має дружній інтерфейс і зручну навігацію;
- для інтегрованого пошуку документів підтримується протокол збору метаданих OAI-PMH;
- система забезпечує автоматичну розсилку з повідомленнями про нові матеріали електронною поштою через службу підписки;
- система надає можливість обробляти дані різних форматів, від простих текстових документів до наборів даних і цифрових відео.

Основними системними вимогами для Eprints версії 3 є: ОС Unix, мова програмування Perl 5.8.x, сервер баз даних MySQL 4.1.x, веб-сервер Apache 1.x, 2.0.55.

Рекомендовані апаратні вимоги - сервер з обсягом оперативної пам'яті 1 Гб і процесором з тактовою частотою 1 ГГц і більше та відповідним дисковим простором для зберігання повнотекстових документів, при великому навантаженні на сервер бажано використовувати ЖД з підтримкою SCSI (Small Computer Systems Interface).

EPrints 3 може створювати декілька репозиторіїв після однієї інсталяції. Різноманітні репозиторії потребують надання додаткових DNS імен, які необхідні для роботи EPrints. EPrints може створити всі частини файлу конфігурації сервера Apache, які потрібні для роботи віртуальних хостів. ПО Eprints надає можливості [8]:

- створення електронних архівів;
- підтримки файлів різного формату;
- індексації файлів PDF, ASCII, Microsoft Word, HTML;
- перегляду формул у документах, написаних мовою LaTeX;
- виконання повнотекстового й розширеного пошуку (по метаданим);
- гнучкого адміністрування прав доступу;

- гнучкої інтеграції з основним сайтом (з використанням основного стилю оформлення Web-Сайту організації).

В Інституті програмних систем НАН України вивчена і випробувана ще одна популярна система для побудови наукових ЕБ – Dspace. Згідно даним Registry of Open Access Repositories (ROAR) <http://roar.eprints.org> на травень місяць 2007 р. в світі функціонує 235 електронних архівів, створених з використанням ПЗ Dspace. Найбільш великий з них - Dspace at Cambridge, що налічує 188395 записів. Відомо, що в Україні є «Відкритий електронний архів громадянського суспільства» [www.e-archive.org.ua](http://www.e-archive.org.ua), який створений на основі Dspace [4].

Dspace – сучасна електронна система збереження даних, що фіксує, індексує та перерозподіляє інтелектуальну продукцію наукових установ. Dspace — спільний продукт MIT Libraries та Hewlett-Packard Labs, що вирішує проблему електронної архівації.

Dspace є системою того ж класу, що і Eprints [2]. Обидві є безкоштовними, і мають відкриті вихідні коди, OAI - сумісними [18], інтероперабельними, еквівалентними за функціональністю самоархівування, і написані одним і тим самим програмістом з Саутгемптона Робом Тенслі (*Rob Tansley*). Порівняльній характеристиці цих систем присвячена робота [13]. В ній зазначається, що системи відрізняються тільки за структурою моделі даних. При цьому Eprints, на відміну від Dspace, підтримує більше форматів метаданих, крім розширеного Дублінського ядра. Автори вважають Eprints більш зручною системою для локалізації.

Слід відмітити платформу Verpress Legal Repository [5]– електронну колекцію видавництва Verpress (США), яка включає в себе наукові публікації з різних правових питань. Її архів регулярно оновлюється. Цей репозиторій містить біля 3000 прорецензованих документів. Він є інтерактивним центром для накопичення, зберігання та розповсюдження в цифровому вигляді інтелектуального продукту тих чи інших закладів, зокрема науково-дослідних інститутів. Стосовно університетів, система дозволяє розміщувати та зберігати матеріали наукових статей, результати досліджень, журнальні публікації, а також електронні версії дисертацій. Репозиторій може також включати інші цифрові активи, такі, як адміністративні документи, методичні рекомендації навчальних курсів, змістову складову навчальних предметів.

Чотири головні цілі репозиторію полягають у:

- створенні відкритої глобальної мережі для науково-дослідних інститутів;
- зібранні інформаційних матеріалів в одному місці;
- наданні відкритого доступу до матеріалів досліджень з можливістю самостійно архівувати їх;
- накопичувані та зберіганні цифрових активів.

Залучення розробників ПЗ до створення програм для електронних бібліотек дозволило реалізувати проект Debian [7]. Він розпочався в 1993 році, коли Ян Мурдок (Ian Murdock) оприлюднив відкритий лист до розробників програм з пропозицією зробити свій внесок із створення повноцінного програмного дистрибутиву, що має бути заснований на ядрі Linux, як одній із найбільш вживаних операційних систем, які дозволяють працювати з комп'ютером і запускати інші програми.

Debian – це організація, яка повністю складається з волонтерів, що присвятила себе розробці вільного програмного забезпечення та поширення ідеалів співтовариства Вільного Програмного Забезпечення (Free Software).

Debian особливо популярний серед досвідчених користувачів через його технічну досконалість і глибоке розуміння потреб і очікувань співтовариства Linux. Debian також додав багато нових можливостей в Linux. Поряд з цим, система є дуже надійною і захищеною від програмних збоїв. Debian був першим дистрибутивом Linux, що мав систему керування пакетами для більш простого встановлення й видалення програм.

У системі GNU/Linux ядром також є Linux. Оскільки одне ядро Linux - це ще не вся робоча ОС, ми пропонуємо використовувати термін «GNU/Linux» для позначення систем, які іноді помилково називають «Linux».

### **Проект SWHi**

Властивістю електронної бібліотеки є базування її на колекції анотованих даних у вигляді метаданих [12].

Розглянемо європейські проекти з впровадження Semantic Web в електронні бібліотеки:

Онтологія SWHi розроблена на основі електронної бібліотеки, у якій основні джерела даних в репозиторії описані метаданими. Ці метадані відображаються і зберігаються в онтології, що базується на онтології схеми. Крім того, буквені значення в метаданих, наприклад, заголовки, аналізуються програмою, внаслідок чого

можна отримати інші назви, інформацію про події, що стосуються сутності заголовку, терміни. Для збагачення онтології, також отримують нову, пов'язану з темою, інформацію з обраних веб-документів.

Ця система пропонує дві форми пошуку: простий та складний. Використовуючи простий пошуковий інтерфейс, користувач може ввести умови запиту, незважаючи на характер поля. Система використовує мову запитів RDF, таку як SeRQL. Процесор генерування запитів SeRQL стикається, принаймні, з двома проблемами. По-перше, він не визначає, в якому класі можуть бути знайдені слова. Щоб уникнути цієї проблеми, прикладне програмне забезпечення Semantic Web, а саме, OpenAcademia [14] вимагає від користувачів вводити ключові слова у відповідне поле (автор, назва або рік) в її розширеному пошуковому інтерфейсі. По-друге, існують деякі обмеження в підстроках відповідності SeRQL при використанні символу загальності '\*'. Цю проблему можна вирішити за допомогою інформаційно-пошукових програм, таких як Lucene, яка забезпечує потужний алгоритм точного і ефективного пошуку. Крім того, виконуючи функцію пошуку місця, Lucene підтримує також запити у вигляді фрази, та інші більш складні види запитів.

Інші семантичні системи, такі як KIM використовують пошукову машину Lucene для індексації та пошуку семантично анотованих документів. Водночас OWLIR та Swoogle використовують індексно-пошукову систему Haircut для індексування та пошуку RDF документів, застосовуючи механізм N-грам в якості термінів індексації.

Окрім самого пошуку, значним також є питання представлення результатів пошуку, одним із напрямків якого являється його візуалізація. У Semantic Web, візуалізація стає все більш важливою. Існують випадки складних відносин між ресурсами, які не можуть бути представлені за допомогою простого списку. Крім того, як правило, відображається тільки невелика кількість результатів пошуку (в діапазоні 10-20 результатів на сторінці). До документів, які знаходяться в кінці результату пошуку, швидше за все, ніколи не будуть звертатися.

#### **а. Системна архітектура та джерела даних**

Загальна архітектура системи SWHi складається з трьох рівнів:

1. рівня системи управління знаннями (Kms),
2. рівня семантичних веб-додатків (SWA),

3. рівня користувальницького інтерфейсу (Web UI).

Перший рівень відповідає за обробку (вилучення інформації та семантичні анотації), індексування та зберігання ресурсів (метаданих та документів), а також надання API для третього рівня запиту бази знань. Цей рівень сильно залежить від ряду інших інструментів першого рівня, таких, як GATE, Sesame і Lucene.

Другий рівень містить кілька програмних модулів, які були розроблені в рамках Semantic Web для виконання наступних функцій: обробки джерел даних (тексту і метаданих), обробки запитів користувачів, а також доставку результатів за декількома напрямками (графічний модуль, кластерні карти і пошуковий модуль).

Третій рівень безпосередньо забезпечує інтерфейс для користувачів, і розроблений простим та легким у використанні.

Так, онтології відіграють центральну роль у SWHi системі. Для розвитку SWHi онтології використовуються існуючі онтологічні ресурси для структурування і збереження історичної інформації, а саме: PROTON - базова онтологія, таксономія предметної класифікації NewsBank/Readex, Дублінське Ядро та словник FOAF Vocabulary. Ці онтології зберігаються з використанням Sesame2.

Інформаційні джерела для цієї онтології отримувалися з даних Ранньої Американської історії 1639-1800.pp. Вони публікувалися в роботах XVII-XVIII ст. Метадані склалися з 36305 записів які ,були докладно описані (назва, автор, дата публікації і т.і.) в MARC21. У майбутньому планується розширити джерела даних з інших історичних електронних журналів та включити їх повні тексти до онтології.

### **Проект eCulture**

eCulture - семантична пошукова система, яка дозволяє одночасно вести пошук інформації в кількох колекціях установ, що опікуються проблемою культурної спадщини [15]. Це робиться шляхом перенесення цих колекцій в RDF шляхом зв'язування об'єктів колекцій як екземплярів класів через загальнодоступні словники, тим самим створюючи великий RDF граф. В процесі пошуку цей граф трасується і деякі підграфи повертаються у вигляді результату. Основним механізмом пошуку є використання Prolog.

Більшість Semantic Web додатків реалізовано за зразком реляційних баз даних, де прикладна логіка має доступ до бази даних на основі SQL [20]. Існує ряд еквівалентів SQL для Semantic Web, таких як SeRQL [17] і рекомендація W3C



SPARQL [10]. Обидва дозволяють виразити граф, що складається з низки обов'язкових і необов'язкових ребер та вузлів, з розширеними умовами літеральних значень.

SeRQL відповідає вираженню графу на транзитивно закритому виразі, використовуючи семантику RDFS. Стандарт SPARQL не визначає, чи виконується логічний наслідок, який виконаний механізмом судження СУБД.

Однак, додатки eCulture не використовують SeRQL або SPARQL. Замість цього запити прикладної логіки виражаються як Prolog цілі на необроблених даних RDF та/або модулях судження RDFS/OWL.

У eCulture розроблено методологію для портування культурних сховищ для Semantic Web і RDF. Ця методологія заснована на тому факті, що можна розраховувати, як правило, на два типи даних, від установ, що займаються питаннями культурної спадщини:

- Метадані, які описують культурні об'єкти та фотографії,
- Локальні словники, які використовуються в деяких метаданих.

Установи, як правило, використовують різні формати та різні моделі даних для представлення своїх колекцій та словників, це можуть бути бази даних, XML файли, або навіть текстові файли.

Основна увага в проекті приділена конвертації XML до RDF. Звертаючи увагу на те, що на відміну від раніше запропонованих підходів, при яких цільова модель RDF виходить з джерел даних XML, в eCulture такий підхід неприйнятний. Трансформація XML до RDF базується на основі правил властивостей, правил впорядкування, заміни значень та інших.

### **Проект IPISAR (Image Preservation, Information Systems, Access and Research)**

Проект IPISAR досліджує розповсюдження, вивчення і раціональне використання культурної спадщини, та спроби представити вирішення загальних проблем в цих галузях на базі Semantic Web (SW) [Solutions for a Semantic Web-Based Digital Library Application Andrew Russell Green and Jose Antonio Villarreal Martinez].

У рамках проекту розроблений додаток «Pescador», який буде зберігати каталогізовані дані в стійких потрійний сховищах (їх функції будуть ті ж самі, що і в реляційної бази даних в традиційних системах).

Вимоги до додатку включають у себе здатність до інтеграції даних з каталогів різних форматів і адаптування до каталогізаційних потреб різних архівів. У даному проекті терміни "формат каталогу" і "формат запису", відносяться до організаційних особливостей значення полів, які використовуються для опису об'єктів в архів або до каталогу бібліотеки, а також інших конвенцій, пов'язаних зі створенням каталогу. *Pescador* використовує модель *SW* для каталогізації, де кожному формату запису буде відповідати окремий вид структурованого графу, в який включено спеціальна лексика і правила, що пов'язана із спеціалізованою прикладною логікою.

## **Висновки**

Основним напрямком Європейських проектів щодо розвитку програмного забезпечення для підтримки електронних бібліотек є розширення онтологій екземплярами у вигляді метаданих. Формат представлення онтології в більшості проектів спирається на загально прийняті рекомендації *RDF* та *OWL*.

Слід зазначити, що існуючі рекомендації *SPARQL* можуть вирішити проблему пошуку інформації в графі. Це призводить до розробки нових гілок *SPARQL* а саме *SeRQL* та *SPARQLeR*. Останні, на нашу думку, мають більше перспектив, оскільки є розширеннями мови запитів *SPARQL*, що додає підтримку для створення семантичних шляхів запиту. Пропоноване розширення вписується в загальний синтаксис і семантику *SPARQL* і дозволяє легко формулювати запити за участю широкого кола регулярних шляхів в моделях *RDF* графів.

Слід також звернути увагу, що однією з найбільших проблем в Європейських проектах, є інтеграція даних залежно від їх змісту. Цю проблему поки не вирішено повністю.

Аналіз міжнародних проектів показав, що в подальшому необхідно досліджувати проблему інтеграції даних в семантичних мережах, а також побудови семантичних електронних бібліотек, концептуальний мапінг яких оперує не тільки метаданими, але й контентом гетерогенних ресурсів.

На нашу думку, більш адаптованими до потреб електронних бібліотек є системи *EPrints* і *Dspace*. При цьому *Eprints* вже достатньо довгий час використовується в електронних бібліотеках України, тому застосування саме цієї системи є найбільш оптимальним рішенням для створення відкритого інформаційного простору АПН України.

## Список використаних джерел

1. Андреев В.А. Электронные библиотеки: опыт создания за рубежом: IV Международная конференция "КРЫМ-97". Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире: новые технологии и новые формы сотрудничества. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea97>. – Заголовок з екрану.
2. Новицкий А.В., Резниченко В.А., Проскудина Г.Ю. Создание научных архивов с помощью системы EPrints. Электронные библиотеки. – 2006. – Том 9. – Вып. 4. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2006/part4/Novitski>. – Заголовок з екрану.
3. Репозиторії системного програмного забезпечення – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://roar.eprints.org/index.php?action=generate\\_chart&chart\\_field=version&chart\\_type=pie&submit=Generate+Chart](http://roar.eprints.org/index.php?action=generate_chart&chart_field=version&chart_type=pie&submit=Generate+Chart) - Заголовок з екрану.
4. Создание научных электронных библиотек с помощью системы DSpace / К.А. Кудим, Г.Ю. Проскудина, В.А. Резниченко // Пробл. програмув. – 2007. – N 3. – С. 49-60. – Библиогр.: 23 назв. – рус. [1727-4907](#) – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eprints.isofts.kiev.ua/233/>. – Заголовок з екрану.
5. Bepress Legal Repository – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bepress.com/>. – Заголовок з екрану.
6. Brody, T., Jiao, Z., Hitchcock, S., Carr L. & Harnad, S. (2001) Enhancing OAI Metadata for Eprint Services: two proposals Experimental OAI-based Digital Library Systems Workshop held in conjunction with the 5th European Conference on Research and Advanced Technology for Digital Libraries (ECDL), Darmstadt, September 8, 2001 – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://opcit.eprints.org/ecdl-oai/oai-ecdl10.html>. – Заголовок з екрану.
7. Debian GNU/Linux. *Debian* – Универсальная Операционная Система – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.debian.org/>. – Заголовок з екрану.
8. EPrints Manual. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wiki.eprints.org/w/Documentation>. – Заголовок з екрану.
9. EPrints – Digital Repository Software – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://software.eprints.org/> – Заголовок з екрану.

10. Eric Prud'hommeaux Andy Seaborne. SPARQL Query Language for RDF. W3C – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query> – Заголовок з екрану.

11. Gutteridge, C.J., Hitchcock, S., Simpson, P. and Hey, J. (2003) Report on the technical issues of using GNU EPrints Software for the development of an institutional e-Print repository at the University of Southampton. Southampton, UK, University of Southampton, 13pp. (TARDIS Project Deliverable, D 2.3.2) – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.soton.ac.uk/184/> – Заголовок з екрану.

12. Ismail Fahmi, Junte Zhang, Henk Ellermann, Gosse Bouma. SWHi System Description: A Case Study in Information Retrieval, Inference, and Visualization in the Semantic Web. *The Semantic Web: Research and Applications, 4th European Semantic Web Conference*. Innsbruck, Austria: Springer, 2007, pp. 769–778.

13. Kudim K.A., Proskudina G.Yu. Comparison of EPrints 3.0 and DSpace 1.4.1 digital library systems / Pros. of the 12-th Conf. EURASLIC, 2-4 May 2007.

14. OpenAcademia – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.openacademia.org](http://www.openacademia.org) – Заголовок з екрану.

15. Porting Cultural Repositories to the Semantic Web. Omelayenko, B. Tenerife, Spain: автор невідомий, 2008. Proceedings of the First Workshop on Semantic Interoperability in the European Digital Library (SIEDL-2008). pp. 14–25.

16. Registry of Open Access Repositories – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://roar.eprints.org/> – Заголовок з екрану.

17. SeRQL: A Second Generation RDF Query Language. Broekstra J, Kampman A. Proc SWAD-Europe Workshop on Semantic Web Storage and Retrieval 2003.

18. The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting Protocol Version 2.0 of 2002-06-14 – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.openarchives.org/OAI/2.0/openarchivesprotocol.htm> – Заголовок з екрану.

19. Tech. Documentation - EPrints History (and Future Plans) – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.eprints.org/documentation/tech/php/history.php> – Заголовок з екрану.

20. Wielemaker, J., Hildebrand, M., Ossenbruggen, J.R. Van. Using Prolog as the fundament for applications on the semantic web (2008). Proceedings of the 2nd Workshop

on Applications of Logic Programming and to the web, Semantic Web and Semantic Web Services. Porto, Portugal - 2007.

## **ОБЗОР ЕВРОПЕЙСКИХ ПРОЕКТОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕК**

*Новицкий О. В., Шиненко М. А., Ткаченко В. А., Лабжинский Ю.А.*

### **Аннотация**

В статье представлен анализ европейских проектов, направленных на разработку программного обеспечения электронных библиотек.

**Ключевые слова:** электронные библиотеки, программное обеспечение, репозиторий, операционная система.

## **THE REVIEW OF THE EUROPEAN PROJECTS FOR ELECTRONIC LIBRARIES CREATION**

*Novickiy O., Shinenko M., Tkachenko V., Labzhinskiy Yu.*

### **Resume**

The article presents an analysis of European projects on software development of electronic libraries.

**Keywords:** electronic library, software, repository.