УДК 004.738.5:021.61

Спірін Олег Михайлович
доктор педагогічних наук, головний науковий співробітник
відділу комп'ютерно орієнтованих систем навчання і досліджень
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ, Україна
oleg.spirin@gmail.com.

Олексюк Олеся Романівна
аспірант
Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, м. Київ, Україна
oolessia@gmail.com

АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІНСТИТУЦІЙНИХ РЕПОЗИТАРІЇВ

Анотація. У статті на основі вивчення практики використання, спеціальної літератури, сайтів розробників відповідних програмних платформ і власного досвіду впровадження інституційного репозитарію проведено порівняльний аналіз найпоширенішого програмного забезпечення для створення електронних бібліотек. Розглянуто основні характеристики і функціональні особливості програмних продуктів з метою вивчення можливостей їх використання у вищих навчальних закладах і наукових установах. З огляду на популярність електронних ресурсів окреслено основні переваги використання електронних бібліотек у науковій роботі. Охарактеризовано основні переваги й недоліки використання комерційного програмного продукту. Обґрунтовано доцільність використання систем DSpace й EPrints.

Ключові слова: електронна бібліотека; інституційний репозитарій системи електронних бібліотек.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. За сучасних умов розвитку інформаційного суспільства спостерігається постійне вдосконалення технологій обробки, збереження, передавання даних. Цей процес знаходить своє відображення в різних галузях науки й освіти, зокрема у бібліотечній галузі. Протягом багатьох років важливим засобом забезпечення навчальної і наукової діяльності студентів була і залишається бібліотека. Проте зі стрімким збільшенням кількості наукових і навчальних матеріалів, особливо електронних, саме електронні бібліотеки створюють умови для ефективного забезпечення науковців своєчасними, достовірними та повними відомостями. Електронні бібліотеки значно еволюціонували за останні кілька років. Це вже не лише перелік назв повнотекстових документів на сайті, а складні мережні системи, які мають технології обміну даними між різними бібліотеками в усьому світі.

Поняття електронної, цифрової, віртуальної бібліотеки, електронного архіву, інституційного репозитарію нині не є усталеними, і їх досить часто використовують як синоніми. Враховуючи специфіку бібліотек наукових і вищих навчальних закладів (ВНЗ), науковці [6] вважають доцільним створення інституційного репозитарію. Під терміном «інституційний репозитарій» розумітимемо не лише сховище електронних наукових матеріалів наукової установи або вищого навчального закладу, а й сервіс, який надається своїм працівникам для зберігання, накопичення, систематизації та поширення результатів наукових досліджень у цифровому форматі [2; 7].

Виділимо основні переваги використання електронних бібліотек у науково-дослідницькій діяльності. Насамперед, це:

© О. М. Спірін, О. Р. Олексюк, 2013.

- зменшення вартості публікації і поширення наукових, навчальних, нормативних матеріалів через використання інформаційно-комунікаційних технологій і мережі Інтернет. Навіть малотиражні, а тому нерентабельні видання можуть бути опубліковані і знайти свого користувача;
- скорочення часу опублікування результатів дослідження. Змінюється традиційна схема поширення наукового матеріалу, який замість послідовності автор – видавець – журнал – бібліотека – читач, дістається читача лише засобами інституційного репозитарію (автор – електронна бібліотека – читач);
- збільшення обсягу фондів бібліотеки, оскільки кількість збережених у них матеріалів практично не обмежується фізичними параметрами сховища;
- забезпечення доступу до рідкісних документів;
- збереження й поширення наукових і навчальних матеріалів у різних форматах (малюнки, бази даних, діаграми, аудіо і відео файли тощо);
- архівування раніше не збережених даних (лабораторних журналів, фотографій, рисунків, звуків та відеоінформації) [5];
- забезпечення ефективного пошуку матеріалів, зокрема повнотекстового. Активність науково-дослідницької діяльності безпосередньо залежить від якості її інформаційно-ресурсного забезпечення, оскільки пошук інформації є початковим етапом кожного наукового дослідження;
- надання доступу до публікацій у будь-який час і з будь-якого пристрою, який підключений до мережі Інтернет.

Усі наведені аспекти сприяють активізації науково-дослідної роботи студентів і аспірантів. Доведено і той факт, що розміщення науковцем своїх праць в інституційних репозитаріях чи публікація в електронних журналах відкритого доступу сприяє результативності наукових досліджень і суттєво збільшує кількість їх цитувань [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз стану наявних в Україні інституційних репозитаріїв свідчить про недостатній рівень упровадження нових засобів зберігання наукових і навчальних ресурсів, зокрема в галузі педагогічних наук. Серед вищих навчальних педагогічних закладів лише кілька університетів мають згадані сервіси.

Аналізу функціональних можливостей деяких систем електронних бібліотек присвячені роботи дослідників В. А. Резніченка, Г. Ю. Проскудіної, К. О. Кудима, О. В. Новицького та інших. Окремі аспекти впровадження електронних архівів у навчальних і наукових установах розглянуто у роботах А. І. Андрухіва, О. М. Бруй, О. Г. Кузьміної, Д. О. Тарасова. Проектуванню системи електронних бібліотек наукових і навчальних закладів присвячені дослідження О. М. Спіріна, С. М. Іванової.

Метою статті є аналіз функціональних особливостей і технічних характеристик програмного забезпечення, призначеного для організації інституційного репозитарію наукової установи або ВНЗ.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Нині в усьому світі чимало компаній і організацій розробляють системи електронних бібліотек. За даними реєстру репозитаріїв відкритого доступу (ROAR — Registry of Open Access Repositories) [17] існує більше 30 платформ для організації електронних бібліотек. У реєстрі OpenDoar [18] знаходимо понад 100 одиниць таких платформ. Серед них можна назвати системи:

- Archimede. Проект бібліотеки університету Лаваля у Квебеці (Канада);
- CONTENTdm. Комерційне програмне забезпечення для управління цифровими колекціями;

- DiVA. Цифровий архів, розроблений в університеті Упсали (Швеція);
- Digital Commons. Комерційний програмний продукт компанії Bepress (Berkeley Electronic Press) (США);
- dLibra. Система для створення цифрових бібліотек, створена у Poznańskie Centrum Superkomputerowo — Sieciowe (PCSS) (Польща);
- DSpace. Система, створена у співпраці фахівців корпорації Hewlett Packard і науковців Массачусетського технологічного інституту (США);
- EPrints. Програмний продукт, розроблений у школі електроніки і комп'ютерних наук при Саутгемптонському університеті (Великобританія);
- Greenstone. Система, створена науковцями університету Вайкато у рамках проекту «Електронна бібліотека Нової Зеландії» (Нова Зеландія);
- HAL. Платформа для відкритих архівів, авторами якої є фахівці CCSD (Centre pour la Communication Scientifique Directe) (Франція);
- CDS Invenio. Інтегрована система цифрової бібліотеки, розроблена фахівцями CERN (Conseil Européen pour la Recherche) (Швейцарія);
- OPUS. Програмний засіб для створення відкритих депозитаріїв, розроблений в університеті Штутгарта (Німеччина).

Така велика кількість різних систем і компаній, що займаються проектуванням електронних бібліотек, свідчить про актуальність досліджуваної проблеми і необхідність порівняльного аналізу відповідних програмних продуктів.

Розглянемо функціональні особливості таких систем з метою вивчення можливостей їх використання для створення інституційних репозитаріїв наукових установ і ВНЗ.

За даними реєстру OpenDoar [18] станом на кінець 2012 року у світі найчастіше використовують систему DSpace — 919 (40.7%) репозитаріїв з 2253 зареєстрованих. Система EPrints є платформою для 321 репозитарію (14.2%); OPUS — 96 (4.3%); Digital Commons — 74 (3.3%).

Таблиця 1

Кількість успішних інсталяцій систем і географія застосування

Назва	**К-ть впроваджень за даними Open Doar**	**Географія застосування**	**Приклад архіву з використанням даного програмного продукту і кількість записів у ньому**	
DSpace	919	У всьому світі	Бібліотека Кембриджського університету (http://www.dspace.cam.ac.uk)	192672
EPrints	321	У всьому світі	Індійська Академія наук (http://repository.ias.ac.in/index.html)	90106
Digital Commons	96	У всьому світі	Репозитарій університету Небраски (http://digitalcommons.unl.edu)	61237
OPUS	74	Німеччина	Університет Франкфурта на Майні (http://publikationen.ub.uni-frankfurt.de/home)	26876
dLibra	56	Польща	Польська цифрова бібліотека (http://www.wbc.poznan.pl/dlibra)	181748
Greenstone	47	У всьому світі	Національна бібліотека Нової Зеландії (http://paperspast.natlib.govt.nz/cgi-bin/paperspast)	33452401
CONTENT dm	39	Європа, США	Ілінойський цифровий архів (http://www.idaillinois.org/cdm)	226356
DiVA	32	Швеція	Бібліотека університету Упсали	136760

			(http://www.ub.uu.se)	
HAL	20	Франція	Національний мультидисциплінарний відкритий архів (http://hal.archives-ouvertes.fr)	209972
Open Repository	20	У всьому світі	Національний автономний університет Мексики (http://www.unam.mx)	56955
Invenio	9	Європа	Сервер документів ЦЕРН (CERN) (http://cds.cern.ch)	1236895
Archimedes	1	Канада	Бібліотека університету Лаваля (http://archimede.bibl.ulaval.ca/archimede)	5783

Як ілюструють дані у табл. 1, система Archimedes використовується лише в науковій установі розробників. Деякі платформи мають регіональне поширення. Наприклад, програмне забезпечення OPUS впроваджене в наукових установах Німеччини, HAL — у Франції, dLibra — у Польщі, DiVA — у Швеції, Invenio — у Європі. Велика географія поширення мають системи DSpace, EPrints, Digital Commons, CONTENTdm, Greenstone та CDS Invenio. За кількістю успішних інсталяцій більшість фахівців у світі під час створення інституційних репозитаріїв використовують системи DSpace і EPrints. Така популярність і наявність великої кількості позитивних прикладів упровадження є вагомим фактором у виборі програмного забезпечення.

Варто зазначити, що схожа тенденція у виборі програмного забезпечення зберігається і серед українських наукових установ і навчальних закладів (рис. 1). Із 39 репозитаріїв, зареєстрованих у реєстрі OpenDOAR, 84.6% використовують систему DSpace, 12.8% — EPrints, інші — власні розробки [18].

Рис. 1. Програмне забезпечення, яке використовують в Україні

За даними Реєстру репозитаріїв відкритого доступу ROAR [17] станом на кінець 2012 року у світі функціонує 3340 електронних архівів, з них 1320 використовують систему DSpace, 481 — EPrints, 152 — Bepress (Digital Commons), 50 — OPUS.

Для подальшого аналізу розглянемо найпопулярніші й поширені у всьому світі системи DSpace, EPrints, Digital Commons, CONTENTdm, Greenstone та CDS Invenio.

Таблиця 2

Загальні характеристики систем

Назва	DSpace	EPrints	Digital Commons	Greenstone		CONTENTdm	Invenio
Ліцензія	BSD	GNU	комерційне	GNU		комерційне	GNU
Тип продукту	Програмне забезпечення / Хостинг	Програмне забезпечення	Хостинг	Програмне забезпечення		Програмне забезпечення/ Хостинг	Програмне забезпечення
Рік створення системи	2002	2000	2002	1997		2002	2002
Дата публікації поточної версії	2012-11	2012-04	2010	2011-11		2011-09	2012-12
Остання версія системи	3.0	3.3.9	6.9	2.85	3.04	6.1	1.1.1
Компанії, що надають програмне забезпечення	DuraSpace	University of Southampton	Berkeley Electronic Press (bepress)	UNESCO Human Info NGO		OCLC (UK) Ltd	CERN
Якість документації	Повна і детальна документація містить Wiki-статті, курси, інструкції, відео на сайті розробника	Детальна документація на сайті розробника http://wiki.eprints.org/w/Entire_Manual	Підтримка в межах обраної ліцензії	Документація на сайті розробника http://www.greenstone.org/manuals/gsdl2/ru/html/User_ru_index.html		Підтримка в межах обраної ліцензії	Детальна документація на сайті розробника http://cdsware.cern.ch/invenio/documentation.html
Багатомовність системи	–	–	–	+		–	+
Українська локалізація	+	+	Можливість локалізації	+		Можливість локалізації	+
Наявність тестового сайту	http://demo.dspace.org/	http://demoprints.eprints.org/	–	–		На сайті розробника заявлений, проте не вдалося відкрити	http://invenio-demo.cern.ch/
Платна підтримка	+	+	+	+		+	+
Перспективи розвитку	Система еволюціонує й активно підтримується співтовариством розробників	Проект підтримується і постійно оновлюється	Проект підтримується.	Система розвивається товариством розробників		Проект підтримується.	Система підтримується товариством розробників і постійно оновлюється
Рекомендовано Google Scholar	+	+	+	–		–	–

Обрані для аналізу програмні продукти активно підтримують і розвивають як комерційні організації, так і співтовариства розробників вільнопоширюваного продукту. Останні версії більшості систем опубліковані протягом 2012 року. На офіційних сайтах наявна детальна документація, зокрема для Invenio, DSpace, EPrints, Greenstone створені демонстраційні версії систем, де можна протестувати їхні функціональні можливості, розроблені навчальні матеріали і курси, служби розсилань. Для більшості платформ з відкритим кодом є можливість підтримки та консультування на комерційних засадах.

Системи Invenio і Greenstone мають багатомовний інтерфейс, зокрема україномовний. Додатково українська локалізація розроблена для програмних

продуктів DSpace і EPrints. Комерційні системи передбачають можливість їх локалізації, проте її реалізації поки немає.

Одним із критеріїв добору ефективного програмного забезпечення для організації інституційного репозитарію є висновки експертів у галузі ІКТ. За рекомендаціями фахівців Google Scholar для результативної індексації матеріалів інституційного репозитарію слід використовувати системи: EPrints, Digital Commons або DSpace [15].

До переваг використання комерційних систем насамперед належить постійна програмна і технічна підтримка. Деякі компанії, наприклад, Berkeley Electronic Press, розробник системи Digital Commons, не передбачають купівлі програмного комплексу, а пропонують розміщення основного програмного забезпечення і даних на власних серверах. Отже, наукова установа не витрачає кошти на придбання і налаштування обладнання. Компанія OCLC (UK) Ltd пропонує як купівлю програмного забезпечення CONTENTdm, так і хостинг репозитарію.

Аналіз пропріетарного і вільного програмного забезпечення систем електронних бібліотек дозволяє визначити переваги і недоліки комерційних систем (табл. 3).

Таблиця 3

Переваги і недоліки комерційних систем електронних бібліотек

Переваги комерційного ПЗ	Недоліки комерційного ПЗ
- вища, ніж у безкоштовних систем функціональність (система коментування й обговорення статті) і безпека; - оригінальний дизайн; - не обов'язкова висока технічна кваліфікація фахівців щодо встановлення і конфігурування; - постійне централізоване оновлення систем, постійна технічна підтримка програмного забезпечення і консультування	- програмний код недоступний користувачам, тому навіть незначні зміни на рівні користувача неможливі; - під час інсталяції програмного забезпечення необхідно використовувати дорогі сервери; - висока вартість будь-якого комерційного продукту; - щорічні виплати за ліцензію, за кількість матеріалів і користувачів, що збільшилася, за консультування і підтримку

Незважаючи на вказані переваги комерційного програмного продукту, у сучасних умовах обмеженого фінансування наукових установ і вищих навчальних закладів, вартість його є високою. Наприклад, за даними [10] для купівлі системи CONTENTdm для найменшої кількості матеріалів і користувачів варто передбачити витрати в сумі 5580$. Вартість щорічного обслуговування системи складає 930$. Використання програмного забезпечення і збереження даних на сервері розробника вартує від 1000$ до 18000$. Ціна залежить від кількості й обсягу матеріалів, що завантажуються. Подібною до наведеного прикладу або й вищою є вартість купівлі й супроводу та інших комерційних систем електронних бібліотек. З огляду на це, вітчизняним науковим установам і вищим навчальним закладам, які створюють інституційні репозитарії, доцільно обирати вільно поширювані програмні засоби.

Подальший аналіз технічних і функціональних характеристик систем електронних бібліотек розглянемо на прикладі вільно поширюваних систем Invenio, DSpace, EPrints, Greenstone (табл. 4, табл. 5).

Таблиця 4

Технічні характеристики систем електронних бібліотек

Основні технічні характеристики	Назва системи			
	Invenio	**DSpace**	**EPrints**	**Greenstone**
Вимоги до операційної системи	Unix, Mac OSX	Unix, Mac OSX, Windows	Unix, Windows	Unix, Windows Mac і Sun Solaris,
Первинна мова програмування	Python/php	Java, JSP	Perl	Perl, Java, C++
Вимоги до бази даних	MySQL	PostgreSQL\ Oracle	MySQL	MySQL
Вимоги до сервера додатків	Apache, mod_python, Python	Apache Maven, Apache Ant, Tomcat, Java Development Kit	Apache, Perl, mod_perl	Apache, Perl,
Унікальний ідентифікатор	–	CNRI Handles	–	OAI Identifier

Таблиця 5

Функціональні характеристики систем електронних бібліотек

Функціональні характеристики	Назва системи			
	Invenio	**DSpace**	**EPrints**	**Greenstone**
Створення колекцій зібрання і створення домашніх сторінок зібрання	Колекції за видом документів і тематичні	Фонди і колекції, що відповідають структурі установи	Програмно можливо	Колекції за видом матеріалів
Кількість ролей	Адміністратор Користувач Депонент	Користувач Депонент Адміністратор Адміністратор колекції Редактор Користувач з дозволом переглядати елементи обмеженого доступу	Користувач Редактор Адміністратор	Користувач Бібліотекар Адміністратор
Розширений пошук	+	+	+	+
Повнотекстовий пошук	+	+	+	+
Пошук з елементами булевої алгебри	+	+	–	+
E-mail повідомлення про публікацію	+	+	+	–
Персоналізація	+	+	+	–
Налаштування зовнішнього вигляду	+	+	+	+
Формати документів	PNG, MPEG, AVI, PPT, RTF, DOC та	PDF, HTML, JPEG, TIFF, MP3,	PDF, HTML, JPEG, TIFF, MP3,	Простий текст, HTML, документи

	ін.	LateX, AVI та ін.	AVI та ін.	форматів DOC і PDF, повідомлення Usenet, електронної пошти (e-mail) та ін..
Заявлена макс. кількість документів	Більше 1000000	Більше 10000000	–	1000000
Синдикація	–	ATOM, RSS	ATOM, RSS	–
Самоархівування	+	+	+	–
Статистика	+	+	+	–

Розглядаючи пошукові підсистеми зазначених платформ, варто зазначити, що рівень їх реалізації є приблизно однаковим. Кожна з платформ (Invenio, DSpace, EPrints, Greenstone) надає засоби для простого, розширеного (з елементами булевих запитів (окрім EPrints)) та повнотекстового пошуку. Також усі зазначені системи дозволяють уточнювати пошукові запити за допомогою предметних покажчиків.

Invenio – це система для створення повнофункціональної електронної бібліотеки. Система розроблена фахівцями CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) в Женеві і пройшла кілька етапів розвитку. У 1993 році вона використовувалась як веб-сервер препринтів CERN. У 1996 році до системи почали додавати книги і періодичні видання. 2002 року створено програмне забезпечення CDSware з підтримкою мультимедійних даних і протоколу OAI. З 2006 року CDSware змінила назву на Invenio.

Гнучкість і продуктивність системи є важливими характеристиками під час створення середніх і великих репозитаріїв (великий репозитарій містить понад мільйон записів). Invenio підтримує широкий набір форматів для зберігання об'єктів: PDF, PS, HTML, XML, JPEG, TIFF, GIFF, PNG, AVI, MPEG, PPT, DOC, RTF тощо.

Типи документів, які можна зберігати у системі Invenio: опубліковані статті, препринти, книги, тези, матеріали конференцій, презентації і доповіді, звіти, фотографії, відеоматеріали.

Особливості системи Invenio:

- дерево колекцій створюється на основі класифікації і має ієрархічну структуру;
- усі бібліографічні дані подають у форматі MARC21;
- виконувати пошук або перегляд можна анонімно, для завантаження публікації потрібно пройти процедуру автентифікації;
- можливість обмеження доступу до колекцій. Для цього використовується механізм ролей, згідно якого користувачів відносять до груп згідно виконуваних ними операцій у системі;
- депонування документа може бути виконано безпосередньо авторами через веб-інтерфейс або електронною поштою;
- читацький кошик або віртуальна книжкова полиця дає можливість користувачеві системи зберігати відібрані документи в особистому кошику. Одному користувачу можуть належати кілька кошиків. Кошик може бути як особистим, так і колективним;
- оцінювання документів читачами дозволяє враховувати соціальні особливості сучасних веб-сервісів;
- додатковий модуль забезпечує комунікацію між користувачами через дошки оголошень [16].

Invenio має всю необхідну функціональність для забезпечення підтримки електронних публікацій, зручний навігаційний механізм у колекціях, потужні пошукові засоби (розширений багатокритеріальний пошук із сортуванням, одночасний пошук у метаданих, повних текстах та цитатах, результати якого групуються за колекціями), розвинений інформаційний сервіс, персональні кошики (автоматичні повідомлення електронною поштою).

Важливою характеристикою для впровадження в Україні є багатомовність системи Invenio. Вона підтримує багатомовний інтерфейс, доступний на 20 мовах, зокрема й україномовний. В Україні депозитаріїв, побудованих на платформі Invenio, немає. У Росії Invenio використано, наприклад, для серверу документів Об'єднаного інституту ядерних досліджень.

Система **DSpace** розроблялася науковцями MIT (Massachusetts Institute of Technology) спільно з компанією Hewlett-Packard. Програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом використовують з листопада 2002 року. Нині система DSpace є лідером серед схожих систем і використовується у понад 1000 організацій і установ у всьому світі. Програмне забезпечення призначене для довготривалого зберігання цифрових матеріалів.

Файли і документи можна об’єднувати у зібрання, а зібрання можуть належати більшим фондам. Такий спосіб організації даних дозволяє побудувати ієрархічну модель відповідно до структури навчального закладу чи наукової установи. Кожен фонд чи колекція можуть мати власні сторінки і логотипи, описи.

Особливості системи DSpace [4]:

- перегляд і пошук документів у системі можуть виконуватися анонімно, але щоб виконати додавання документів, користувачеві потрібно зареєструватися;
- автентифікація здійснюється у традиційний спосіб, з використанням логіна та пароля користувача, які містяться у базі самої системи або у каталозі LDAP; також, автентифікація можлива з використанням сертифікатів X509;
- авторизація реалізується за допомогою системи прав DSpace, що дозволяє розмежовувати користувачам доступ до елементів в архіві, як на колекцію, так і на рівні окремих елементів;
- для кожної колекції можна вказати групу користувачів, яка виконуватиме редагування метаданих надісланих матеріалів;
- матеріали в архіві отримують унікальний і постійний URL (для створення цих ідентифікаторів використано механізм CNRI Handle System), наведений в описі кожного документа, який можна зазначати у бібліографічних посиланнях на даний документ;
- можливість створювати домашні сторінки зібрання із зображеннями описовим текстом;
- автоматичне розсилання повідомлень про останні надходження в репозитарій через службу підписки;
- можливість зберігати різноформатні дані, від текстових документів, зображень до наборів даних, відеоматеріалів та HTML-документів;
- потужна пошукова система (за зовнішніми посиланнями, автором, назвою, датою повнотекстовий пошук);
- персоналізація (наявність персональної сторінки користувача, на якій можна проглянути свої завантажені документи їх статус, підписки);
- процес внесення матеріалу може бути перерваний у будь-який момент часу без втрати введених даних;
- для кожної колекції матеріалів може бути налаштований робочий процес;

- модуль статистики дозволяє відстежувати кількість переглядів матеріалу і завантажень файлів матеріалу;
- пакет інструментів для імпорту й експорту колекції і матеріалів між DSpace та іншими системами.

Кожен елемент має запис метаданих у форматі кваліфікованого Дублінського Ядра (Qualified Dublin Core — QDC).

Однією з важливих функцій інформаційного ресурсу нині є можливість підтримки навчального процесу. Оригінальною функцією, яку забезпечують лише DSpace і побудований на його основі Archimede, є можливість інтеграції із системами LMS (Moodle), CMS (Joomla) [1].

Система має активну підтримку з боку постійно зростаючого співтовариства розробників. У листопаді 2012 року опублікована версія DSpace 3.0. Програмне забезпечення розробники стабільно вдосконалюють і розвивають.

Одночасно з публікацією оновленої версії запропонована нова послуга DSpaceCloud. За її допомогою можна організувати інституційний репозитарій на основі DSpace 3.x за моделлю хмарних технологій. У цьому випадку репозитарій розміщується у хмарному середовищі (cloud environment) розробника, який здійснює його адміністрування і супровід. Розробник системи пропонує виконання міграції даних з існуючого репозитарію або іншого електронного архіву. Також можлива зворотна міграція матеріалів на сервер клієнта [12].

Суттєвою перевагою впровадження відкритого програмного забезпечення є можливість консультуватися у розв'язуванні проблем, поділитися досвідом їх розв'язання. Форум з проблематики системи DSpace створено в середовищі українських фахівців (http://irbis.gpntb.ru/read.php?53,59259).

Система є лідером серед схожого програмного забезпечення і використовується у 34 навчальних закладах і наукових установах України.

Програмне забезпечення **EPrints** створене фахівцями Університету Саутгемптона (Великобританія) [13]. У EPrints немає класичного структурного поділу на розділи і колекції, ідея в тому, що всі записи еквівалентні, проте останні версії системи дозволяють за потреби створювати колекції на рівні програмування з використанням Perl. Спосіб навігації можливий за допомогою відповідних елементів полів метаданих. Тобто перегляд може здійснюється за роками, автором, організацією, а потім за роками. Отже, у моделі EPrints даних можна забезпечити гнучку підтримку ієрархії. Матеріал, як і в DSpace, є основною одиницею зберігання і містить всі метадані.

Головними функціональними особливостями платформи є:

- можливість використовувати в архіві різні схеми метаданих, надані адміністратором;
- специфікація для кожного типу матеріалу, які поля метаданих мають бути збережені, а які з них обов'язкові для заповнення;
- адміністратор визначає, які поля метаданих мають бути відкриті в Open Archives (за необхідності, взаємодія може бути обмежена);
- підтримка файлів різного формату;
- індексація файлів PDF, ASCII, Microsoft Word, HTML;
- перегляд формул у документах, створених на мові LaTeX;
- гнучке адміністрування прав доступу (чотири групи користувачів: читач, редактор, автор та адміністратор);
- можливість інтеграції з основним сайтом (з використанням основного стилю оформлення веб-сайту організації);
- зручна організація і потужна система базового пошуку (за основними групами метаданих – автор, опис, дата внесення, депозитор, редактор, назва) і

розширеного пошуку, за допомогою якого можна реалізувати запит за окремими даними (наприклад: назва, автор, резюме, ключові слова, предметний класифікатор, тип публікації тощо);
- можливість упорядкування результатів пошуку за роком видання, автором чи назвою;
- визначення полів для перегляду документів. За замовчуванням це рік і предметний класифікатор;
- попередній ескіз зображення створюється автоматично під час завантаження файлу;
- перегляд нових надходжень за останній тиждень; повідомлення про нові надходження може бути виконано за протоколом RSS;
- організація підписки на нові надходження за визначеними темами й отримання щоденних повідомлень для зареєстрованих користувачів [3].

EPrints підтримує цілий спектр наборів метаданих. Серед них є Dublin Core, який вважається обов'язковим для використання протоколу обміну метаданими OAI-PMH.

Серед українських електронних бібліотек систему використовують щонайменше у шести наукових установах: Національній академії педагогічних наук України (http://lib.iitta.gov.ua/); Інституті програмних систем Національної академії наук України (http://eprints.isofts.kiev.ua/); Національному університеті «Острозька академія» (http://eprints.oa.edu.ua/); Житомирському державному університеті (http://eprints.zu.edu.ua/); Житомирському державному технологічному університеті (http://eztuir.ztu.edu.ua/); Харківській національній академії міського господарства (http://eprints.kname.edu.ua/).

Поширеним у багатьох бібліотеках світу є вільне програмне забезпечення **Greenstone,** яке реалізує новий спосіб організації інформації і публікації її в Інтернеті або локально з можливістю запису електронних колекцій на компакт-диск. У електронних бібліотеках на базі даної системи можна створювати і зберігати колекції цифрових ресурсів, здійснювати швидкий пошук як у метаданих, так і ефективний повнотекстовий пошук у великих за обсягом колекціях. Система створена науковцями університету Вайкато у рамках проекту «Електронна бібліотека Нової Зеландії» у 2000 році за підтримки ЮНЕСКО і Human Info (Бельгія). Метою проекту є популяризація електронних бібліотек і допомога університетам, бібліотекам та іншим науковим установам у створенні власних електронних бібліотек і надання публічного доступу до них. Офіційний сайт розроблений 5 мовами, зокрема, і російською, де розміщено детальну документацію, посібник, рекомендації щодо застосування Greenstone і відповіді у вікі форматі. Здійснюється платна підтримка.

Програма Greenstone працює у двох режимах: режимі «Користувач», коли колекції створені і можна з ними працювати локально або в мережі, і режимі «Бібліотечний інтерфейс». Додавання матеріалів до бібліотеки відбувається централізовано з допомогою плагінів. На цьому етапі з документа вибираються різні метадані, що повертаються до реєстратора для представлення користувачу. Ці метадані використовуються для побудови додаткових пошукових індексів. Якщо автоматичне визначення метаданих неможливе, опис електронного об'єкта може бути здійснено бібліотекарем вручну. Особливістю програмного забезпечення є можливість завантажувати файли матеріалів не лише з локального комп'ютера, а також з мережі Інтернет. Система підтримує відомі протоколи обміну даними між бібліотеками, наприклад, Z39.50.

Колекції можуть містити текст, зображення, аудіо та відео. Нетекстові матеріали пов'язані з основним документом і супроводжуються описами, такими як підписи до малюнків, що розширює можливості повнотекстового пошуку і перегляду [14].

На сайті системи можна переглянути, які бібліотеки світу її використовують, наявні колекції електронних документів, що містять газетні статті, технічні документи, художні книжки, наукові журнали, фольклорні матеріали, зібрання MIDI поп-музики і відео інформацію. Новий проект Greenstone3 спрямований на вдосконалення і розвиток системи з урахуванням усіх переваг Greenstone2.

В Україні Greenstone використовують Інститут програмних систем НАН України (http://greenstone.isofts.kiev.ua/gsdl/cgi-bin/library.exe). На офіційному сайті Одеського регіонального інституту Державного управління НАДУ при Президентові України анонсовано використання бібліотечного GreenStone-сервера, проте на момент написання статті його не вдалося переглянути. У межах проекту «Світова передача інформації» за допомогою EE-Tips Adaptation Project for Ukraine, UNICEF розроблена колекція «Українська бібліотека для шкіл» (http://collections.infocollections.org/ukedu/uk/)

Нині Greenstone широко використовується багатьма організаціями різних країн для створення колекцій документів цифрової бібліотеки. Як зазначають у дослідженні [7], з її допомогою можна розв'язати проблему зберігання в електронному вигляді індивідуально оформлених колекцій різних видів документів і метаданих та задовольнити потреби наукових працівників в одержанні відомостей про періодичні видання, випуски періодичних видань або публікації. Проте недоцільно використовувати цю систему з метою організації інституційного репозитарію наукової установи або ВНЗ через відсутність можливості самоархівування матеріалів. Проведений аналіз показав, що досліджувані системи практично рівноцінні щодо можливостей їх використання і повністю дозволяють розв'язати проблему збереження значних обсягів наукових матеріалів, здійснити інтеграцію інформаційних ресурсів, зосереджених у різних країнах і сховищах.

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Можливість збереження в інституційному репозитарії інтелектуального продукту, створеного у вищому навчальному закладі або науковій установі, на основі самостійного внесення авторами власних публікацій змінила аспекти формування фондів університетських бібліотек. Такий репозитарій значно спрощує публікування результатів досліджень у різних форматах (тексти, малюнки, бази даних, діаграми, аудіо та відео файли тощо) і сприяє відкритому доступу до них; забезпечує ефективний пошук електронних ресурсів; дозволяє презентувати і популяризувати результати наукових досліджень і навчальні курси ВНЗ, сприяє створенню електронного наукового середовища навчального закладу або наукової установи, інтегрованого в європейський і міжнародний науково-освітній простір.

Вибір безкоштовного програмного забезпечення залежить насамперед, від того, які завдання будуть розв'язуватися зі створенням і використанням інституційного репозитарію. Якщо порівнювати найпоширеніші системи EPrints і DSpace, то можна зазначити, що використання Eprints орієнтоване на тематичні наукові дослідження, модель внесення ресурсу, опису його метаданих та подання відомостей про ресурс більше відповідає традиційним науковим і навчальним друкованим виданням, редагування ресурсів і адміністрування їх колекцій ефективніше здійснюється централізовано, і цю платформу доцільно використовувати в окремих наукових установах або групах наукових установ певної галузі, що мають відносно просту організаційну структуру; DSpace – це універсальний репозитарій, що забезпечує ефективне розподілене різнорівневе адміністрування колекції ресурсів різних типів і

форматів, і може бути рекомендований до використання навчальними закладами, що мають складну ієрархічну організаційну структуру.

Практично всі системи на сьогоднішній день підтримують сучасний стандарт метаданих Dublin Core, текстовий пошук у певному вигляді й засоби веб-доступу.

Процеси організації і використання вітчизняних інституційних репозитаріїв проходять етап свого становлення. Перспективи подальших досліджень у цьому напрямку вбачаються в розробленні методичних рекомендацій щодо наповнення інституційних репозитаріїв, вивченні проблеми авторського права і нормативно-правового забезпечення функціонування таких репозитаріїв. Актуальною є проблема підготовки фахівців, що володіють компетентностями зі створення і супроводження інституційних репозитаріїв.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Данилов А. В. Электронный архив на сайте библиотеки [Електронний ресурс] / А. В. Данилов. — Режим доступа : http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/3722/10/Danilov.pdf.
2. Олексюк В. П. Інституційний репозитарій: можливості застосування у навчальному процесі [Електронний ресурс] / В. П. Олексюк, О. Р. Олексюк // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2012. — №6(32). — Режим доступу : http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/755/578.
3. Создание научных архивов с помощью системы EPrints / А. В. Новицкий, К. А. Кудим, В. А. Резниченко, Г. Ю. Проскудина // Пробл. програмув. — 2007. — № 1. — С. 46-60. — Режим доступу : http://dspace.nbuv.gov.ua:8080/dspace/handle/ /123456789/275.
4. Создание научных электронных библиотек с помощью системы DSpace / К. А. Кудим, Г. Ю. Проскудина, В. А. Резниченко // Пробл. програмув. — 2007. — № 3. — С. 49–60. — Режим доступу : http://dspace.nbuv.gov.ua:8080/dspace/handle/ /123456789/300
5. Спірін О. М. Концептуальні засади побудови мережі електронних бібліотек Національної академії педагогічних наук України [Електронний ресурс] / О. М. Спірін, С. М. Іванова, О. В. Новицький // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2012. — № 5(32). — Режим доступу : http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/743/547.
6. Спірін О. М. Проектування системи електронних бібліотек наукових і навчальних закладів АПН України [Електронний ресурс] / О. М. Спірін, В. М. Саух, В. А. Резніченко, О. В. Новицький // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2009. — № 6(14). — Режим доступу : http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/213/199.
7. Створення цифрових бібліотек періодичних видань на основі Greenstone / В. А. Резніченко, Г. Ю. Проскудіна, О. М. Овдій, А. Ю. Дорошенко // Проблеми програмування. — 2005. — № 2. — С. 25–41. — Режим доступу : http://dspace.nbuv.gov.ua:8080/dspace/handle/123456789/2468.
8. Харнад Ш. Пробуждение «спящего гиганта». Университетские мандаты на Открытый доступ [Электронный ресурс] / Ш. Харнад // Научные и технические библиотеки. — 2009. — № 10. — С. 65. — Режим доступа : http://intranet.gpntb.ru/subscribe/index.php?journal=ntb&year=2009&num=10&art=8.
9. CONTENTdm Digital Collection Management Software [Electronic resource] / by OCLC. – Mode of access : http://www.contentdm.org.
10. CONTENTdm Pricing [Electronic resource]. — Mode of access : http://www.lib.iup.edu/digitalr/contentcosts.htm.
11. Digital Commons [Electronic resource] / by Bepress. — Mode of access : http://digitalcommons.bepress.co/.
12. DSpace [Electronic resource]. — Mode of access : http://www.dspace.org.
13. EPrints [Electronic resource] / University of Southampton. — Mode of access : http://www.eprints.org.
14. Greenstone digital library software [Electronic resource]. — Mode of access : http://www.greenstone.org/index_ru.
15. Inclusion Guidelines for Webmasters [Electronic resource]. — Mode of access : http://scholar.google.com.ua/intl/en/scholar/inclusion.html.
16. Invenio [Electronic resource]. — Mode of access : http://invenio-software.org.
17. Registry of Open Access Repositories [Electronic resource] / School of Electronics and Computer Science at the University of Southampton. — Mode of access: http://www.opendoar.org.

18. The Directory of Open Access Repositories — OpenDOAR [Electronic resource] site /University of Nottingham.– Mode of access: http://www.opendoar.org/.

Матеріал надійшов до редакції 15.04.2013 р.

АНАЛИЗ ПРОГРАММНЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ РЕПОЗИТАРИЕВ

Спирин Олег Михайлович
доктор педагогических наук, главный научный сотрудник
отдела компьютерно ориентированных систем обучения и исследований
Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, г. Киев, Украина
oleg.spirin@gmail.com

Олексюк Олеся Романовна
аспирант
Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, г. Киев, Украина
oolessia@gmail.com

Аннотация. В статье на основе изучения практики использования, специальной литературы, сайтов разработчиков соответствующих программных платформ и собственного опыта внедрения институционального репозитария проведен сравнительный анализ распространенного программного обеспечения для создания электронных библиотек. Рассмотрены основные характеристики и функциональные особенности программных продуктов с целью изучения возможностей их использования в высших учебных заведениях и научных учреждениях. Учитывая популярность электронных ресурсов, обозначены основные преимущества использования электронных библиотек в научной работе студентов. Охарактеризованы основные преимущества и недостатки использования коммерческих программных продуктов. Обоснована целесообразность использования систем DSpace и EPrints.

Ключевые слова: электронная библиотека; институциональный репозитарий; системы электронных библиотек.

ANALYSIS OF SOFTWARE PLATFORMS FOR INSTITUTIONAL REPOSITORIES CREATING

Oleg M. Spirin
Doctor of pedagogical sciences, Chief Researcher
Department of Computer-based Training Systems and Research
Institute of Information Technologies and Learning Tools of the NAPS of Ukraine, Kyiv, Ukraine
oleg.spirin@gmail.com

Olesya R. Oleksyuk
PhD student
Institute of Information Technologies and Learning Tools of the NAPS of Ukraine, Kyiv, Ukraine
oolessia@gmail.com

Abstract. This article investigates an experience of institutional repositories implementing. It contains comparative analysis of the most popular software (platform) for organization of digital library. The authors of the article defined different approaches of digital libraries development. The basic functional features of digital library software management are considered aiming to investigate opportunities of their usage in higher educational establishments. The digital archives and institutional repositories changed access methods of retrieving relevant information on students' scientific work. Basic advantages and disadvantages of the use of commercial software are described. Expediency of the use of the systems of DSpace and EPrints is reasonable.

Keywords: digital library; institutional repository; digital library software.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Danylov A. V. The digital archiv on Library sites [online]. / A. V. Danylov. — Available from: http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/3722/10/Danilov.pdf. (in Russian)
2. Oleksyuk V. P. Institutional repository: employment in education [online] / V. P. Oleksyuk , O. R. Oleksyuk // Information Technologies and Learning Tools. — 2012. — № 6(32). — Available from: http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/755/578.(in Ukrainian)
3. Creation of scientific archives using the system EPrints [online] / A. V. Novytskyy, K. A. Kudym, V. A. Reznychenko, H. Yu. Proskudyna // Problems in programming. — 2007. — № 1. — С. 46–60. — Available from: http://dspace.nbuv.gov.ua:8080/dspace/handle/123456789/275. (in Russian)
4. Creation of scientific digital libraries using the system DSpace [online] / K. A. Kudym, H. Yu. Proskudyna, V. A. Reznychenko // Problems in programming. — 2007. — № 3. — С. 49–60. — Available from: http://dspace.nbuv.gov.ua:8080/dspace/handle/ /123456789/300. (in Russian)
5. Spirin O. M. Conceptual basis of the national academy of pedagogical sciences of ukraine digital libraries network construction [online] / O. M. Spirin, S. M. Ivanova, O. V. Novyckiy // Information Technologies and Learning Tools. — 2012. — № 5(32). — Available from: http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/743/547. (in Ukrainian)
6. Spirin O. M. Planning of the system of e-librarys of scientific and educational establishments of АПН of Ukraine [online] / O. M. Spirin, V. M. Saukh, V. A. Reznichenko, O. V. Novyckiy // Information Technologies and Learning Tools. — 2009. — № 6(14). — Available from: http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/213/199. (in Ukrainian)
7. Creating a digital library of periodicals from Greenstone / V. A. Reznichenko, H. Yu. Proskudina, O. M. Ovdiy, A. Yu. Doroshenko // Problems in programming. — 2005. — № 2. — С. 25–41. — Available from: http://dspace.nbuv.gov.ua:8080/dspace/handle/123456789/2468. (in Ukrainian)
8. Harnad S. The Awakening of the Sleeping Giant. The University's Mandate To Mandate Open Access [online] / S. Harnad // Scientific and Technical Libraries. — 2009. — №10. — С. 65. — Available from: http://intranet.gpntb.ru/subscribe/index.php?journal=ntb&year=2009&num=10&art=8 (in Russian)
9. CONTENTdm Digital Collection Management Software [online] / by OCLC. — Available from : http://www.contentdm.org. (in English)
10. CONTENTdm Pricing [online]. — Available from: http://www.lib.iup.edu/digitalr/contentcosts.htm. (in English)
11. Digital Commons [online] / by Bepress. — Available from: http://digitalcommons.bepress.co/. (in English)
12. DSpace [online]. — Available from: http://www.dspace.org. (in English)
13. EPrints [online] / University of Southampton. — Available from: http://www.eprints.org. (in English)
14. Greenstone digital library software [online]. — Available from: http://www.greenstone.org/index_ru. (in English)
15. Inclusion Guidelines for Webmasters [online]. —— Available from: http://scholar.google.com.ua/intl/en/scholar/inclusion.html. (in English)
16. Invenio [online]. — Available from: http://invenio-software.org. (in English)
17. Registry of Open Access Repositories [online] / School of Electronics and Computer Science at the University of Southampton. — Available from: http://www.opendoar.org. (in English)
18. The Directory of Open Access Repositories — OpenDOAR [online] site /University of Nottingham. — Available from: http://www.opendoar.org/.(in English)