

Антоній Ржеуський,

здобувач Національного університету «Львівська політехніка»

Наталія Веретеннікова,

асистент Національного університету «Львівська політехніка»

Остап Малиновський,

аспірант Національного університету «Львівська політехніка»

Наталія Кунанець,

д-р наук із соціальних комунікацій, професор Національного університету «Львівська політехніка»

Роль бібліотек як соціальних інститутів в інформаційному забезпеченні e-Science

У статті проаналізовано основні етапи проведення наукових досліджень на платформі електронної науки: генерація ідей; управління інформацією (інформаційними ресурсами); написання пропозиції; проведення досліджень; публікація результатів; збереження дослідження (результатів). Розкрито роль інноваційних технологій, бібліотечних фахівців у реалізації наукових проектів.

Ключові слова: електронна наука, інформаційне забезпечення наукового дослідження, інформаційно-технологічна платформа, мультимедійний продукт, електронний архів.

Динамічне формування суспільства знань спонукає бібліотеки розширювати свої функціональні завдання і в контексті інформаційного забезпечення електронної науки, яка перебуває нині на стадії становлення. Залучення бібліотечних фахівців до інформаційного супроводу електронної науки та управління даними набуває дедалі більшої актуальності в Україні.

В останні роки у фахових виданнях з'явилося чимало думок про електронну науку, наслідки її розвитку для бібліотечної спільноти. В ході тривалої дискусії було визнано за необхідне налагодити тісну співпрацю між бібліотекарями та вченими, котрі представляють різні галузі науки.

Мета статті – розкрити роль бібліотечних технологій у забезпеченні наукових досліджень у рамках електронної науки.

Питання відкритого доступу до наукових інформаційних ресурсів та проблеми розвитку національної електронної науки досліджуються В. Копанєвою [6; 7], О. Г. Яковенко [21], Н. В. Ляшенко [10]. Вивчення інформаційних потреб користувачів з метою організації ефективної соціальної та наукової комунікації описано у працях Н. В. Стрішенець [16], В. Asiye Kakirman-Yildiz [23].

Основним засадам e-Science присвячені публікації Дж. Тейлора [29], про планування наукових завдань у галузі e-Science йдеться в роботах Е. Ділман,

Д. Ганнона, М. Шилдса [29; 30], управління цими інноваційними проектами досліджувалося Д. Спенсером, А. Зіммерманом, Д. Абрамсоном [28].

Частково питанням управління інформаційно-бібліотечними ресурсами, знаннями, формування національної бази знань присвячені роботи Г. В. Шемаєвої [17; 18].

Місце, роль електронного архіву у системі соціальних комунікацій, підтримка відкритого доступу до наукових інформаційних ресурсів, порушувались у працях О. М. Бруй [3], Л. Г. Бакуменко [1], Є. В. Ковязіної [4], С. А. Назаровця [11], Т. Колесникової [5].

Тенденції формування електронних колекцій, навігаційні та пошукові можливості інституційних репозитаріїв університетів західного регіону України аналізувалися Т. С. Луцишиною [9].

У підсумкових документах Всесвітнього саміту з питань інформаційного суспільства «Женевський план дій» ще у 2003 р. було окреслено основні напрями розвитку сучасного суспільства, серед яких електронний уряд, електронний бізнес, електронне навчання, електронна зайнятість, електронна охорона здоров'я, електронна охорона довкілля, електронне сільське господарство, електронна наукова діяльність [31].

У контексті цієї концепції, наукові дослідження в багатьох технологічно розвинутих країнах зазнають

кардинальних змін. Особливо стрімко розвивається такий інноваційний напрям, як e-Science (електронна наука). Вперше цей термін вжив голова правління департаменту освіти і технологій Великої Британії Дж. Тейлор у 1999 р. За визначенням вченого, e-Science означає глобальну співпрацю в ключових сферах науки, інноваційний розвиток інфраструктури, який дає змогу забезпечити таку співпрацю [32].

М. Рідель визначає e-Science як нову галузь досліджень, яка ґрунтується на співпраці в ключових галузях науки та використовує інноваційну інфраструктуру для розширення потужностей наукових розрахунків [33]. А. Босін, Н. Дессі, Б. Пес під e-Science розуміють тип масштабної взаємодії в рамках типового сценарію для проведення експерименту, що вимагає багаторазового використання даних (попереднє опрацювання, розрахунки, постопрацювання та збереження отриманих даних) [34]. Приведені визначення ґрунтуються на твердженнях, що багато складних, актуальних наукових проблем вирішуються великими групами глобально розподілених науковців, яким потрібен доступ до сучасної комп'ютерної інфраструктури, обчислювальних та мережевих ресурсів, які б забезпечували їх необхідними даними.

Узагальнивши існуючі визначення, пропонуємо під терміном e-Science (електронна наука) розуміти системно зінтегрований комплекс комп'ютерних інформаційних, телекомунікаційних та соціокомунікаційних технологій, які забезпечують виконання функцій та вирішення завдань науки в інформаційному суспільстві [35].

Сьогодні основними галузями застосування e-Science, за твердженнями провідних експертів, є фізика, астрономія, біологія, медицина та комп'ютерні науки.

E-Science є міждисциплінарною науковою галуззю, яка вивчає, досліджує та реалізує інформаційно-технологічні платформи, що включають в себе, зокрема:

- комп'ютерні інформаційні технології;
- телекомунікаційні, комп'ютерні та інформаційні мережі;
- обчислювальні методи;
- великі та гіпервеликі масиви даних, принципи їх інтеграції;
- групи дослідників та технології управління проектами;
- методи та засоби автоматизації процесів моделювання;
- забезпечення дотримання прав інтелектуальної власності.

Стрімке зростання інформаційних потоків висуває нові вимоги до інформаційного забезпечення наукових досліджень. Можливості глобальної мережі, поряд з масовим переведенням інформаційних ресурсів у електронну форму, розвитком можливостей пошукових систем, впливають на характер інформаційних послуг, що надаються бібліотеками. Це видозмінює суспільну роль бібліотеки як інформаційної установи. Поява інноваційних інструментів формування електронного інформаційного середовища, удосконалення програмного забезпечення, розвиток таких інформаційних джерел, як блоги, вікі, сайти, що представлені у мережі Інтернет, спонукають до обговорення перспектив розвитку бібліотек як інформаційних провайдерів. На сторінках фахових видань, у засобах масової інформації подаються різні думки щодо майбутнього бібліотек. Деякі бібліотекознавці, наголошуючи на інформаційному та фаховому потенціалі бібліотек, пов'язують їх майбутнє з нарощуванням гнучкості в роботі. Водночас дедалі частіше з'являються судження фахівців щодо доцільності діяльності бібліотек взагалі. Тому залучення бібліотечних співробітників до інформаційного забезпечення наукових досліджень, які переходять в іншу площину – електронну, сприятиме розвитку бібліотек на іншій концептуальній основі. Бібліотеки повинні переглянути свою роль у суспільстві, свої обов'язки і пріоритети. При визначенні майбутніх функцій, майбутніх потреб користувачів, пріоритетів сервісної політики бібліотеки цілком можуть застосовувати інформаційні технології, засоби та інструменти, притаманні e-Science [36].

Перелік інформаційних послуг, що нині надаються бібліотеками, поряд з появою нових засобів соціальної комунікації, платформ, форматів і пристроїв, які пропонують користувачам свої послуги із надання доступу до великої кількості документів, книг, що зберігаються в «хмарах», повинен істотно змінюватися.

При формуванні системи інформаційного забезпечення e-Science необхідно враховувати низку чинників, зокрема, потребу розроблення розподілених технологій для інформаційної підтримки спільної колективної роботи, опрацювання множини концептуальних та аналітичних даних. Полімовність, поліпрофільність, георозподіленість і тому подібне є проблемами, при вирішенні яких слід враховувати чинники, що мають соціокомунікаційний характер.

Для реалізації цієї концепції в суспільстві знань необхідна активна співпраця бібліотекарів та науковців, яка забезпечувала б створення надвеликих масивів даних, збір, передавання, зберігання, опрацювання, надання доступу до інформації, її візуалізацію та інтерпретацію з метою отримання нового знання [27].

Формуючи систему інформаційного забезпечення електронної науки не можна обійти увагою етапність наукових досліджень. Американські науковці вважають, що існує декілька етапів циклу досліджень. Основними з них є: генерація ідей; управління інформацією (інформаційними ресурсами); написання пропозиції; проведення досліджень; публікація результатів; збереження дослідження (результатів) [24].

Проаналізуємо роль бібліотекарів на кожному із цих етапів (рис. 1) з прив'язкою до інформаційного забезпечення електронної науки.

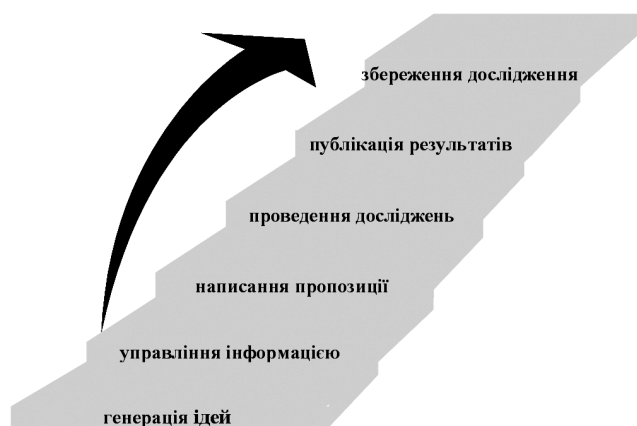


Рис. 1. Етапи циклу досліджень

Етап 1. Генерація ідей. Сучасні дослідники, котрі розпочинають формування заявки на гранти для підтримки своїх досліджень, звертаються по допомогу до бібліотекарів для проведення аналізу наукових здобутків у предметній області та визначення актуальності згенерованих ними нових ідей.

Етап 2. Управління даними. Управління даними (data curation) можна тлумачити як «активне і поточне управління даними впродовж всього їх життєвого циклу для забезпечення освіти та науки» [22], і воно, таким чином, передбачає перевірку достовірності, архівування, збереження, пошук і подання інформації, яка стосується проекту, що пропонується.

Національний науковий фонд США (NSF) висунув обов'язкову вимогу до проектів, які подаються на конкурс для отримання гранту – наявність

плану управління даними, зокрема, обміну результатами наукових досліджень [25], що спонукало дослідників до співпраці з бібліотекарями. Такий підхід надає унікальну можливість розширювати та розвивати функціональні завдання бібліотек, зберігати наявний науковий потенціал у складних сучасних умовах.

Етап 3. Написання пропозиції. Передбачає представлення результатів попередніх наукових досягнень і обґрунтування їх впливу на розвиток галузі. Співробітники бібліотеки Вашингтонського університету, наприклад, запропонували науковцям конкретну допомогу з реалізації цього етапу наукових досліджень, використовуючи інструментарій моделі Беккера [24].

Етап 4. Проведення досліджень. Інформаційне забезпечення електронної науки висуває нові вимоги до бібліотекарів, спонукає їх до застосування набутих навичок не тільки під час аналізу цитування, але й при виявленні партнерів, презентації результатів досліджень тощо.

Концепція залучення бібліотекарів до активної участі в наукових проектах нині перебуває на стадії становлення і передбачає налагодження ефективної комунікації з дослідниками для вивчення їхніх інформаційних потреб, удосконалення процесів управління даними з використанням традиційних та інноваційних бібліотечних технологій. Це, з одного боку, сприяє зростанню ролі бібліотекаря в сучасному інформаційному суспільстві, а з іншого – вимагає удосконалення професійних навичок бібліотекаря та набуття ним нових знань.

Навички бібліотекарів щодо роботи із мультимедійними технологіями, їх участь у команді дослідників можуть бути використані для візуалізації результатів наукових досліджень. При цьому можуть бути використані документи різних форматів. Мультимедійні продукти, що містять відео, аудіоінформацію, вирізняються різноманітністю складових. Насамперед, це елементи статичного відеоряду, серед яких графіка (мальовані зображення), фото або скановані зображення текстів.

Одним з важливих елементів, який використовується у мультимедіа, є гіпертекст. Його особливість – наявність у текстовому контенті спеціально виділених слів, які прив'язують до відповідних текстових фрагментів документа. Гіпертекстовість дає змогу користувачу управляти процесом отримання релевантної інформації, переходячи за допомогою посилань до документів, що зберігаються у тематично споріднених інфор-

маційних ресурсах. Така процедура забезпечується за допомогою значної кількості гіпертекстових форматів, серед яких HTML, DHTML, PHP.

Мультимедійне подання інформації з використанням гіпертекстових посилань становить основу системи гіпермедіа. Інформаційні продукти, створені за допомогою такої технології, переважно великого обсягу. В інформаційних продуктах, створених на основі гіпермедіа, можуть бути присутні й інші складові мультимедіа, зокрема графіка, відеофрагменти, аудіоконтент, текстове подання інформації. Кожна з цих складових може представлятися у форматах AVI (Audio Video Interleave), MIDI (Musical Instrument Digital Interface), SWF (Shockwave Flash) та VRML (Virtual Reality Modeling Language) [13, с. 185].

Розвиток електронної науки стимулював формування нової парадигми соціальних комунікацій у науковій сфері, особливої системи суспільної взаємодії, яка корелюється із тлумаченням соціальних комунікацій, поданим В. В. Різуном: «шляхи, способи, засоби, принципи встановлення і підтримання контактів на основі професійно-технологічної діяльності, що спрямована на розробку, провадження, організацію, удосконалення, модернізацію відносин у суспільстві, які складаються між різними соціальними інститутами, де, з одного боку, у ролі ініціаторів спілкування найчастіше виступають соціально-комунікаційні інститути, служби, а з іншого – організовані спільноти (соціум, соціальні групи) як повноправні учасники соціальної взаємодії» [15, с. 7].

Вищезазначені соціокомунікаційні процеси укладаються у модель задоволення інформаційних потреб науковців, які проводять дослідження на платформі електронної науки (рис. 2).

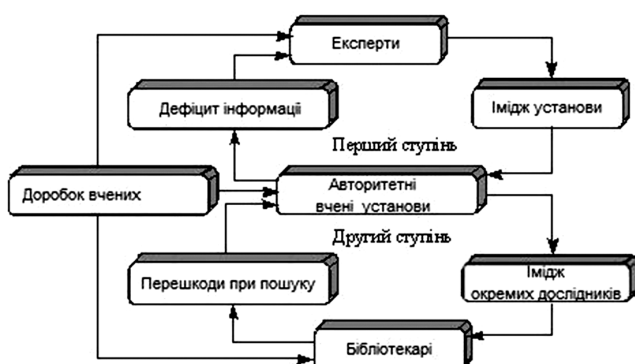


Рис. 2. Графічний вигляд моделі «інформаційні воротарі» у проекції на середовище інформаційного забезпечення електронної науки

Суть даної моделі полягає в інтерактивній міжособистісній взаємодії учасників комунікаційного процесу, які стають отримувачами та інтерпрета-

торами інформації для своєї малої групи. Кожне повідомлення проходить крізь численні ворота, одні з яких відкриті, інші – зачинені. Основною проблемою цієї моделі є визначення авторитарних осіб («воротарів»).

Етап 5. Публікація результатів. Передбачає найактивнішу участь бібліотекарів, котрі в якості членів команди дослідників залучаються до підготовки оглядової частини публікацій, наукових звітів. Допомога бібліотекарів є дієвою при здійсненні пошуку авторитетного видання для опублікування результатів дослідження.

Етап 6. Збереження результатів досліджень. Довготривале збереження результатів дослідження можуть фахово забезпечити лише бібліотекарі, використовуючи контрольовані словники для створення пошукових образів документів, формуючи метадані на документи як важливі інструменти управління даними. Така співпраця є корисною і для дослідників, оскільки полегшується обмін даними [19; 20], і для бібліотекарів, які мають можливість удосконалювати свої знання.

Науковець у процесі дослідження генерує нові знання, вводить у науковий обіг нові поняття, а бібліотекар здійснює їх аналітико-синтетичне опрацювання та допомагає формувати описові таксономії (терміни, які класифікують дані в межах області дослідження) або онтології (терміни, що описують відносини між дослідженнями даних). Такий підхід забезпечує удосконалення технології створення пошукових образів, збереження метаданих та сприяє підвищенню ефективності пошуку необхідної інформації.

При цьому бібліотекарі постійно удосконалюють свою кваліфікацію, освоюють нові технології доступу до інформації, хмарні обчислення (cloud computing) [14], наукове комунікування з використанням соціальних мереж та інші технології спільної роботи.

Сьогодні сталою системою акумуляції інтелектуального капіталу та супроводу наукових досліджень на 6-му етапі дослідження є архіви відкритого доступу.

Електронні архіви – засіб реалізації стратегії відкритого доступу (Open Access) до наукових публікацій, концепція якого ґрунтується на низці документів: Bethesda Statement on Open Access Publishing; Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities; Кримська декларація відкритого доступу, Будапештська ініціатива відкритого доступу (Budapest Open Access Initiative).

На сьогодні немає усталеного підходу до визначення терміна «електронний архів». На паритетних засадах використовуються терміни «електронний архів», «електронний депозитарій», «електронний репозитарій», «інституційний репозитарій», проте, суть та принципи організації залишаються незмінними. За визначенням В. В. Бовта, електронні репозитарії – це один із різновидів електронних бібліотек, деяка сукупність цифрових об'єктів, які представлені за допомогою метаданих [2].

О. Г. Кузьмінська тлумачить інституційний репозитарій як цифровий архів інтелектуального надбання освітньо-наукових закладів, як мережевий сервіс відкритого доступу для зберігання, систематизації та управління цифровими колекціями інтелектуальних продуктів однієї чи кількох університетських спільнот, розповсюдження цифрових матеріалів, створених інституцією чи її співробітниками [8].

Л. Г. Бакуменко відзначає, що електронний репозитарій є інформаційним продуктом певної установи, тому доцільніше вживати термін «інституціональний репозитарій» [1].

Репозитарій – це зібрання цифрових активів і / або метаданих, доступних у мережі без спеціальних знань про структуру репозитарію. Поняття «репозитарій» може бути визначено як «сховище». Для зручності роботи репозитарій включає метадані, які використовуються для опису об'єктів сховища та управління ними [12].

Інституціональний репозитарій – електронний архів для зберігання, накопичення та забезпечення надійного довготривалого відкритого доступу до результатів наукових досліджень, що проводяться в установі.

Серед великої кількості визначень Л. Г. Бакуменко виокремлює два основних підходи до розуміння інституціонального репозитарію: перший – інституціональний репозитарій як «цифрова колекція, зібрання та зберігання інтелектуальних продуктів однієї чи декількох університетських спільнот»; другий – інституціональний репозитарій як «набір сервісів», які університет пропонує членам своїх об'єднань для управління і розповсюдження цих цифрових матеріалів» (Clifford Lynch, Executive Director, Coalition for Networked Information). Автор робить висновок, що інституціональний репозитарій є поєднанням цих двох підходів.

Київська дослідниця О. М. Бруй до інституціональних репозитаріїв відносить:

- веборієнтовані бази даних (розміщуються лише цифрові матеріали) наукових документів;

- створені інституціонально однією чи кількома організаціями, об'єднаними в консорціум (на противагу тематичним репозитаріям);
- кумулятивні та постійні ретроспективні колекції записів, призначені для зберігання і надання доступу на довготривалій основі;
- інституції, які надають вільний і відкритий доступ до інформації (вимагають лише реєстрації);
- веб-сервери, які уможливають взаємодію з іншими системами (підтримка протоколу обміну метаданими);
- відповідно зібрані, впорядковані, збережені та готові до розповсюдження фонди електронних наукових документів (є важливим складником наукової комунікації) [12].

Прикладом потужного архіву наукової установи може слугувати Відкритий репозитарій періодичних видань Національного інституту наукової комунікації та інформаційних ресурсів (NISCAIR Online Periodicals Repository) (<http://nopr.niscair.res.in/>), розбудований на платформі DSpace. Колекція репозитарію налічує понад 30000 тисяч повнотекстових статей у відкритому доступі. Діє система сповіщення підписників електронною поштою про нові публікації.

Висновки. Інформаційне забезпечення e-Science в умовах інформаційного суспільства сприяє подальшому розвитку відкритого доступу до інформаційних ресурсів, що містять результати наукових досліджень.

Розвиток виокремленого напряму діяльності бібліотек передбачає активне використання технологій управління даними, зумовлює необхідність здобуття бібліотекарями нових навичок щодо формування метаданих, забезпечення їх довготривалого зберігання. Розвиток електронної науки висуває до бібліотекарів нові вимоги стосовно навичок і вмінь здійснення інформаційної роботи на інноваційних засадах, сприяє підвищенню статусу бібліотечного працівника в інформаційному суспільстві.

Список використаних джерел

1. Бакуменко Л. Г. Поняття інституціональний репозитарій: термінологічний підхід / Л. Г. Бакуменко // Вісник ХДАК. – Х., 2011. – Вип. 34. – С. 226–235.
2. Бовт В. В. Электронные репозитарии для хранения и поиска электронных ресурсов / В. В. Бовт // Библиотечное ведение. – 2005. – № 4. – С. 28–30.
3. Бруй О. Институційний депозитарій: перші кроки / Оксана Бруй // Бібліотечний форум України. – 2006. – № 4. – С. 14–17.
4. Ковязина Е. В. Электронный архив научных публикаций: этапы развития [Электронный ресурс] // XX Меж-

дународная конференция «Библиотеки и информационные ресурсы в современном мире науки, культуры, образования и бизнеса» – Крым-2013 (Судак, Украина, 08.06 – 16.06.2013): материалы конф. – М., 2013. – URL : <http://gpntb.ru/win/inter-events/crimea2013/disk/047.pdf>

5. Колесникова Т. Формування комунікаційних відносин при організації бібліотекою інституційного репозитарію ВНЗ / Т. Колесникова // Вісник Книжкової палати. – 2011. – № 7. – С. 15–19.

6. Копанєва В. Бібліотека в системі наукової електронної комунікації / В. Копанєва // Бібліотечний вісник. – 2007. – № 5. – С. 3–9.

7. Копанєва В. Бібліотека як центр збереження інформаційних ресурсів Інтернету / НАН України; Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. – К., 2009. – 198 с.

8. Кузьмінська О. Г. Інституційний репозитарій як складова електронної бібліотеки сучасного ВНЗ [Електронний ресурс] / О. Г. Кузьмінська // Інформаційно-комунікативне простірство як нова среда личности. – Режим доступу : <http://www.ukrdeti.com/firstforum/m19.html>.

9. Луцишина Т. С. Інституційний репозитарій як перспективна форма наукової та освітньої комунікації у вищому навчальному закладі / Т. Луцишина // Наук. пр. Нац. б-ки України ім. В. І. Вернадського. – К., 2015. – Вип. 42. – С. 567–579.

10. Ляшенко Л. В. Вивчення, забезпечення та розвиток інформаційних потреб бібліотекарів в умовах формування інформаційного суспільства : автореф. дис... канд. пед. наук: спец. 07.00.08 «Книгознавство, бібліотекознавство, бібліографознавство» / Л. В. Ляшенко. – К., 2002. – 22 с.

11. Назаровець С. Репозитарії вищих навчальних закладів України у системі наукової комунікації / Сергій Назаровець // Вісник Книжкової палати. – 2012. – № 8. – С. 25–30.

12. Результаты реализации проекта Делфи II, Компонент ОДО. Микропроект № 4 «Сетевой репозитарий Региональных ресурсных Центров Открытого и Дистанционного обучения» / В. А. Устинов, Н. Г. Прохорова, И. В. Кутенева и др. ; под ред. М. И. Нежуриной. – М. : Издательский дом «Камерон», 2005. – Режим доступа: www.delphiproject.ru.

13. Ржеуський А. В. Інформаційні сервіси в бібліотеках з використанням мультимедійних засобів / А. В. Ржеуський, О. Б. Малиновський, Н. Е. Кунанець // Математика. Інформаційні технології. Освіта : збірник статей, Луцьк-2015 / М-во освіти і науки України, Східноєвропейський нац. ун-т ім. Лесі Українки, кафедра вищої математики та інформатики. – Львів, 2015. – С. 184–190.

14. Ржеуський А. В. Інформаційні сервіси в бібліотеках, що базуються на застосуванні хмарних технологій / А. В. Ржеуський, Н. Е. Кунанець, В. В. Пасічник // Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія : Бібліотекознавство. Книгознавство. – Кам'янець-Подільський, 2015. – Вип. 4 – С. 264–267.

15. Різун В. В. Начерки до методології досліджень соціальних комунікацій / В. В. Різун // Світ соціальних комунікацій. – 2011. – Т. 1. – С. 7.

16. Стрішенець Н. В. Наукова комунікація як елемент управління фондом / Н. В. Стрішенець // Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія. – 2009. – № 3. – С. 66–69.

17. Шемаєва Г. В. Електронні ресурси бібліотек України в системі наукових комунікацій : моногр. / Г. В. Шемаєва; Харк. держ. акад. культури. – Х., 2008. – 289 с.

18. Шемаєва Г. В. Напрями розвитку бібліотеки в системі сучасної наукової комунікації / Г. В. Шемаєва // Вісник Харківської державної академії культури : зб. наук. пр. – Х., 2012. – Вип. 35.

19. Широков В. А. Технологічні основи сучасної тлумачної лексикографії / В. А. Широков, О. Г. Рабулець, І. В. Шевченко, О. М. Костишин, К. М. Якименко // Мовознавство. – 2002. – № 6. – С. 49–86.

20. Широков В. Електронна бібліотека в Українському мовно-інформаційному фонді НАН України: проблеми створення та використання / Т. Срошенко, Л. Шевченко, В. Широков // Бібліотечний вісник – 2000. – № 1. – С. 11–13.

21. Яковенко О. Г. Організаційно-технологічні аспекти використання інформаційних ресурсів у наукових бібліотеках (1918–2004 рр.) : автореф. дис. ... іст. наук : спец. 07.00.08 «Книгознавство, бібліотекознавство, бібліографознавство» / О. Г. Яковенко. – К., 2005. – 19 с.

22. Andrew T. Creamer. A Sample of Research Data Curation and Management Courses [Electronic resource] / Andrew T. Creamer, Myrna E. Morales, Donna Kafel, Javier Crespo, Elaine R. Martin // Journal of eScience Librarianship. – 2012. – Vol. 1, № 2. – Mode of access : <http://escholarship.umassmed.edu/jeslib/vol1/iss2/4/>

23. Asiye Kakirman-Yildiz. Effective communication skills to manage the library: relations between managers and librarians / Asiye Kakirman-Yildiz // Qualitative and Quantitative Methods in Libraries. – 2012. – P. 141–153.

24. Claire Hamasu. Discussing «eScience and the Evolution of Library Services» [Electronic resource] / Claire Hamasu, Barb Jones, Betsy Kelly // Journal of eScience Librarianship. – 2012. – Vol. 1, № 2. – Mode of access : <http://escholarship.umassmed.edu/jeslib/vol1/iss2/5/>

25. Joan Starr. A Collaborative Framework for Data Management Services: The Experience of the University of California [Electronic resource] / Joan Starr, Perry Willett, Lisa Federer, Claudia Homing, Mary Linn Bergstrom // Journal of eScience Librarianship. – 2012. – Vol. 1, № 2. – Mode of access : <http://escholarship.umassmed.edu/jeslib/vol1/iss2/7/>

26. Lamar Soutter Library «SoutteReview» [Electronic resource] // Newsletter of the Lamar Soutter Library, University of Massachusetts Medical Center, 2010. – Mode of access : <http://archives.lib.state.ma.us/handle/2452/70274>

27. Pegasus: A framework for mapping complex scientific workflows onto distributed systems / Ewa Deelman, Gurmeet Singh, Mei-Hui Su, James Blythe, Yolanda Gil, Carl Kesselman, Gaurang Mehta, Karan Vahi, G. Bruce

Berriman, John Good, Anastasia Laity, Joseph C. Jacoband, Daniel S. Katz // *Scientific Programming Journal*. – 2005. – Vol. 13 (3). – P. 219–237.

28. *Spencer D.* Special theme: project management in e-Science: Challenges and Opportunities / D. Spencer, A. Zimmerman, D. Abramson // *Computer Supported Cooperative Work*. – 2011. – Vol. 20 (3). – P. 155–163.

29. Workflows and e-Science: An overview of workflow system features and capabilities / E. Deelman, D. Gannonb, M. Shields, I. Taylor // *Future Generation Computer Systems*. – 2009. – № 25. – P. 528–540.

30. Workflows for e-Science / I. J. Taylor, E. Deelman, D. B. Gannon, M. Shields. – London : Springer-Verlag, 2007. – 526 p.

31. Підсумкові документи Всесвітнього саміту з питань інформаційного суспільства [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://apitu.org.ua/wsis>

32. Defining e-Science [Електронний ресурс]. – <http://www.nesc.ac.uk/nesc/define.html>. – Назва з екрана.

33. Classification of Different Approaches for e-Science Applications in Next Generation Computing Infrastructures /

Riedel M. et al. // *Proceedings of the e-science Conference, Indianapolis, Indiana, USA, 2008*. – Indianapolis, 2008. – P. 198–205.

34. *Bosin A.* Extending the SOA paradigm to e-Science environments / A. Bosin, N. Dessì, V. Pes // *Future Generation Computer Systems*. – 2011. – № 27 – P. 20–31.

35. Електронна наука: формування методологічного базису / Н. В. Веретеннікова, Б. М. Гаць, Н. Е. Кунанець, В. В. Пасічник // *Інформаційні технології побудови платформ е-науки та е-туризму: системні та соціокомунікаційні особливості : моногр. / за наук. ред. В. В. Пасічника*. – Чернівці ; Львів : «Тріада плюс», 2015. – С. 28.

36. *Кунанець Н.* Особливості забезпечення електронної науки та провідна роль книгозбірень: досвід американських колег / Н. Веретеннікова, Н. Кунанець // *Людина. Комп'ютер. Комунікація : зб. наук. пр. / М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львів. політехніка», Ін-т комп'ютер. наук та інформ. технологій; за ред. О. П. Левченко*. – Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2015. – С. 52–55.

Стаття надійшла до редакції 27.04.2016 р.

UDC 004.774:021.1-028.27

Antonii Rzheuskyi,

PhD student, National University «Lviv Polytechnic»

Nataliia Veretennikova,

Assistant, National University «Lviv Polytechnic»

Ostap Malynovskyi,

Postgraduate student, National University «Lviv Polytechnic»

Nataliia Kunanets,

Doctor of Social Communications, Professor, National University «Lviv Polytechnic»

THE ROLE OF LIBRARIES AS SOCIAL INSTITUTIONS PROVIDING INFORMATION SUPPORT OF e-SCIENCE

The main stages of scientific research within e-science are analyzed and revealed, namely it is generation of ideas; information management; proposal writing; research work; publication of results; research preservation. The library technology and library experts have the key place in research projects. The article focuses on the systematic self-development of librarians in the process of mastery and application of innovative technologies in the work to meet the needs of e-science.

К е у в о р д с : e-science, scientific research, library technology, cloud technology, librarian, electronic archive.

УДК 004.774:021.1-028.27

Антоний Ржеуський,

соискатель Национального университета «Львовская политехника»

Наталья Веретенникова,

ассистент Национального университета «Львовская политехника»

Остап Малиновский,

аспирант Национального университета «Львовская политехника»

Наталья Кунанец,

д-р наук по социальным коммуникациям, профессор Национального университета «Львовская политехника»

РОЛЬ БИБЛИОТЕК КАК СОЦИАЛЬНЫХ ИНСТИТУТОВ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ e-SCIENCE

В статье анализируются основные этапы проведения исследований на платформе электронной науки: генерация идей, управление информационными ресурсами, подготовка предложения, проведение исследований, публикация результатов, сохранение результатов исследования. Раскрывается роль инновационных технологий, библиотечных сотрудников в реализации научных проектов.

К л ю ч е в ы е с л о в а : электронная наука, информационное обеспечение научного исследования, информационно-технологическая платформа, мультимедийный продукт, электронный архив.