6. *Дригайло С. В.* Бібліотечно--інформаційні продукти і послуги для користувачів наукових бібліотек / С. В. Дригайло // Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія. — 2010. — № 4. — С. 79—86.
7. *Карамишева К.* Онлайн-послуги Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В. О. Сухомлинського: сучасні підходи та перспективи / К. Карамишева // Вісник Книжкової палати. — 2014. — № 6. — С. 15—18.
8. *Столяров Ю. Н.* Критерий оценки библиотечного обслуживания : учеб. пособ. / Ю. Н. Столяров. — Москва, 1992. — 147 с.
9. *Терещенко І.* Бібліотека як суб'єкт ринку інформаційних продуктів і послуг / І. Терещенко // Наукові праці Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського. — 2013. — Вип. 35. — С. 341—350.
10. *Терещенко І.* Особливості формування національного ринку електронно-інформаційних продуктів, послуг та сучасна бібліотечна діяльність / І. Терещенко // Наукові праці Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського. — 2011. — Вип. 30. — С. 216—227.

Рассмотрены направления развития информационного сервиса публичных библиотек Украины в современном коммуникативном пространстве. Исследованы существующие подходы к классификации информационных продуктов и услуг. Проанализировано применение новейших информационных технологий в процессах создания и предоставления информационных продуктов и услуг в публичных библиотеках Украины.

The directions of information service development of Ukrainian public libraries in contemporary communication space were elucidated. Existing approaches to classifying information products and services were studied. Usage of newest information technologies in making and distributing information products and services in Ukrainian public libraries was analyzed.

Надійшла до редакції 5 вересня 2016 року

УДК 027.7.021:[004.925.8:004.356.2-023.5]](477-25)

Сергій Назаровець,
кандидат наук із соціальних комунікацій,
директор Наукової бібліотеки Національного університету "Києво-Могилянська академія"

3D-принтер в академічній бібліотеці: з досвіду роботи Наукової бібліотеки Національного університету "Києво-Могилянська академія"

У статті висвітлено досвід використання 3D-принтера в Науковій бібліотеці Національного університету "Києво-Могилянська академія", а саме його практичне впровадження в начальний процес. Досвід застосування технологій 3D-друку може бути успішно використаний у подібних сервісах інших академічних книгозбірень.

Ключові слова: *бібліотека, 3D-технології, 3D-друк, 3D-принтер, програмне забезпечення, MakerSpace.*

3D-друк дає змогу створювати тривимірні об'єкти через послідовне накладання та склеювання шарів матеріалу. Цю технологію нині успішно використовують у різних галузях — медицині, космонавтиці, машинобудуванні, легкій промисловості, кулінарії та багатьох інших. Попри те, що інновацію розроблено ще у 80-х роках минулого століття, лише за останні кілька років, завдяки гнучкій ціновій політиці, 3D-принтери стали використовувати представники малого бізнесу, приватні особи, у навчальному процесі тощо.

Сьогодні роботу сучасної бібліотеки ВНЗ складно уявити без комп'ютерів, ноутбуків, планшетів, принтерів, сканерів, копіювальних машин, аудіо- та відеопрогравачів, однак ще донедавна серед фахівців точилися активні дискусії стосовно доцільності застосування цих технічних засобів. Так само й нині — нові бібліотечні сервіси, пов'язані з використанням 3D-друку, викликають і позитивну, і скептичну реакцію.

Однак зауважимо, що колективи багатьох бібліотек світу схвально поставилися до можливості поекспериментувати з 3D-принтерами у процесі забезпечення інформаційних потреб користувачів. Про це свідчать численні публікації щодо результатів цих спроб у фахових бібліотекознавчих виданнях. Зазвичай бібліотечні сервіси з використанням 3D-принтера пов'язані з проведенням лекцій про можливості 3D-друку та загальні принципи роботи цих апаратів, передбачають практичні заняття з виготовлення простих 3D-об'єктів [4; 7]. Послуга 3D-друку часто є складовою так званого MakerSpace — бібліотечного простору та/або сервісу, за допомогою якого користувачі можуть створювати інтелектуальні та фізичні матеріали [5; 6].

Ці способи застосування 3D-принтерів якнайкраще відповідають інформаційним потребам користувачів публічних бібліотек. Натомість в академічних книгозбірнях 3D-друк має бути інтегровано в освітній та науковий процес, зокрема слугувати підготовці лекційних занять і проведенню наукових досліджень [2]. Практика використання новітньої технології в бібліотеці університету передбачає, приміром, створення 3D-моделей хімічних речовин, частин тіла, будівель і споруд, електронних плат, прототипів різноманітних машин, механізмів, об'ємних ландшафтних карт [3]. Крім того, академічна бібліотека — це місце активного творчого діалогу фахівців різноманітних спеціальностей, тож досвід застосування 3D-друку варто розширювати завдяки обміну результатами міждисциплінарної співпраці.

Придбання 3D-принтера Mankati FullScale XT PLUS для користувачів Наукової бібліотеки Національного університету "Києво-Могилянська академія" (НаУКМА) стало можливим завдяки успішній співпраці з Посольством США в Україні у межах проекту "Вікно в Америку", який реалізовано на основі партнерства між американським урядом та українськими бібліотеками. Враховуючи провідний світовий

© Назаровець С., 2016

досвід, в Американській бібліотеці імені Віктора Китастого, яка входить до складу Наукової бібліотеки НаУКМА, було створено креативний простір MakerSpace, відкритий для всіх охочих ознайомитися з технологією 3D-друку та попрацювати з 3D-принтером, 3D-сканером та 3D-ручками, які пишуть стереолітографічним способом [1].

Водночас плани щодо використання 3D-принтера в НаУКМА не обмежуються лише інформуванням широкого загалу про можливості інноваційного способу друку. Передбачено впровадження технології в освітній та науковий процес університету. Базою для реалізації пілотного проекту став Факультет природничих наук НаУКМА. Його фахівці зацікавилися можливістю виготовлення унікальних 3D-моделей, адже, наприклад, моделі особливих хімічних сполук, чи внутрішніх органів з певними патологіями складно придбати навіть у спеціалізованих онлайн-магазинах.

В Інтернеті доступно багато 3D-моделей хімічних сполук, але чи всі вони достатньо точні для навчання студентів чи проведення наукових досліджень? Отже, під час реалізації проекту особливу увагу приділено вибору джерела, з якого отримують дані для виготовлення 3D-моделей. Розв'язанню цієї проблеми якнайкраще слугує веб-ресурс "NIH 3D Print Exchange" (http://3dprint.nih.gov) від Національного інституту охорони здоров'я США та Національного інституту алергії та інфекційних захворювань США. Цей сервіс дає змогу безкоштовно завантажувати, редагувати і створювати точні 3D-моделі, які можна надрукувати за допомогою 3D-принтера.

"NIH 3D Print Exchange" містить колекції 3D-моделей клітин, бактерій, вірусів, молекул, а також органів, тканин і частин тіла. Більшість моделей доступні для використання, проте окремі з них захищено ліцензіями Creative Commons, згідно з якими встановлено певні обмеження щодо комерційного обігу, однак моделі можна вільно застосовувати для потреб навчального процесу. Водночас усі моделі, представлені Національним інститутом охорони здоров'я США та іншими державними органами США, є суспільним надбанням і не мають жодних обмежень щодо використання.

З ресурсу "NIH 3D Print Exchange" користувачі можуть завантажити готові 3D-моделі, зокрема у популярних форматах STL та VRML, а також замовити виготовлення потрібного зразка, надіславши власний файл з даними чи ввівши унікальний ідентифікатор потрібної хімічної сполуки в одній із відкритих спеціалізованих електронних баз даних, зокрема EMDB, PubChem або PDB.

Приміром, унікальний ідентифікатор сполуки хлорофілу визначено за допомогою відкритої бази хімічних сполук, сумішей, речовин "PubChem" (https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov), а 3D-модель отримано завдяки веб-сервісу "NIH 3D Print Exchange". Для друку 3D-моделі хлорофілу використано пластик PLA (фото 1).

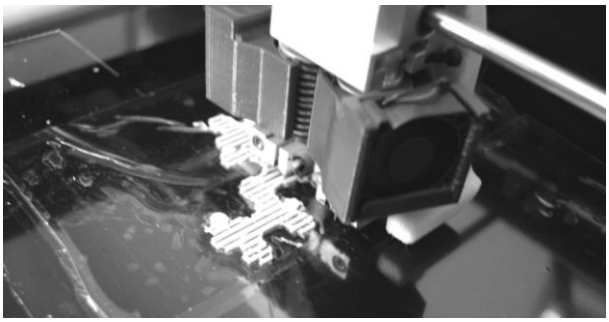

Фото 1. Створення "підтримок" для друку 3D-моделі

Друк 3D-моделі відбувався при температурі 205°C, на низькій швидкості та з використанням автоматичних "підтримок" — допоміжних елементів, які потрібні під час друку та затвердіння моделі, а згодом усуваються (фото 2).

Фото 2. 3D-модель хлорофілу, виготовлена на принтері Mankati FullScale XT PLUS

Виготовлення серії 3D-моделей хімічних сполук дасть змогу вченим Факультету природничих наук НаУКМА систематично застосовувати принцип наочності у навчальному та науковому процесах.

Подальші кроки щодо успішного використання переваг технології 3D-друку в Науковій бібліотеці НаУКМА полягають в активному пропагуванні і залученні користувачів до використання можливостей MakerSpace в Американській бібліотеці імені Віктора Китастого, а також в налагоджені подальшої плідної співпраці з працівниками і студентами університету.

Список використаної літератури

1. *3D* MakerSpace in American Library // Viktor Kytasty American Library. National University of Kyiv Mohyla Academy. — 2016. — Mode of access: http://al.ukma.edu.ua/index.php/news/836-3d-maker-space-in-american-library. — Title from the screen.
2. *Groenendyk M.* 3D printing and scanning at the Dalhousie University Libraries: A pilot project / Michael Groenendyk, Riel Gallant // Library Hi Tech. — 2013. — Vol. 31, N 1 — P. 34—41. — Mode of access: http://dx.doi.org/10.1108/07378831311303912. — Title from the screen.
3. *Kurt L.* 3D Printers in the Library: Toward a Fablab in the Academic Library / Lisa Kurt, Tod Colegrove // ACRL TechConnect : Blog. — 2012. — Mode of access: http://acrl.ala.org/techconnect /post/3d-printers-in-the-library-toward-a-fablab-in-the-academic-library. — Title from the screen.
4. *Massis B. E.* 3D printing and the library / Bruce E. Massis // New Library World. — 2013. — Vol. 114, Is. 7/8. — P. 351—354. — Mode of access: http://dx.doi.org/10.1108/NLW-03-2013-0030. — Title from the screen.
5. *Moorefield-Lang H. M.* Makers in the library: case studies of 3D printers and maker spaces in library settings / Heather Michele Moorefield-Lang // Library Hi Tech. — 2014. — Vol. 32, Is. 4. — P. 583—593. — Mode of access: http://dx.doi.org/10.1108/LHT-06-2014-0056. — Title from the screen.
6. *Pryor S.* Implementing a 3D Printing Service in an Academic Library / Steven Pryor // Journal of Library Administration. — 2014. — Vol. 54, Is. 1. — P. 1—10. — Mode of access: http://dx.doi.org/10.1080/01930826.2014.893110. — Title from the screen.
7. *Scalfani V. F.* A model for managing 3D printing services in academic libraries / Vincent F. Scalfani, Josh Sahib // Issues in Science & Technology Librarianship. — 2013. — Is. 72. — Mode of access: http://dx.doi.org/10.5062/F4XS5SB9. — Title from the screen.

В статье описан опыт использования 3D-принтера в Научной библиотеке Национального университета "Киево-Могилянская академия", а именно его практическое внедрение в учебный процесс. Опыт применения технологий 3D-печати может быть успешно использован в подобных сервисах других академических библиотек.

The article describes the experience of the use of 3D-printers in the National University of Kyiv-Mohyla Academy Library, its implementation in the educational process of the university. The establishment of such new library services using 3D-printing technology can be easily repeated in other academic libraries.

Надійшла до редакції 18 жовтня 2016 року