

Ігор Гах,

мол. наук. співроб.,

Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського

МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У БІБЛІОТЕЦІ В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ БЕЗДРОТОВИХ БІБЛІОТЕЧНИХ МЕРЕЖ

У статті проаналізовано мультимедійні мережеві технології в контексті сучасних цифрових бездротових (Wi-Fi) бібліотечних мереж, стандарти передачі даних у них. З урахуванням переваг і недоліків цих мереж, архітектурно-планувальних рішень бібліотечних споруд і приміщень, а також вимог користувачів сформульовано висновки щодо доцільності їх розгортання і функціонування в кожному конкретному випадку Wi-Fi-зон для передачі мультимедійної інформації в інформаційно-бібліотечному середовищі.

Ключові слова: бібліотеки, інформаційно-бібліотечне середовище, мультимедійна інформація, мультимедійні технології, цифрові мережі з інтеграцією послуг, бездротові мережі, Wi-Fi-технології, Wi-Fi-зони.

Розвиток бібліотечного та міжбібліотечного інформаційного простору в нинішніх умовах неможливий без сучасних засобів зв'язку та роботи з інтранет- та інтернет-мережами. Впровадження сучасних автоматизованих виробництв і комп'ютерної техніки в бібліотечну діяльність вимагає організації високошвидкісних засобів та технологій передачі даних в інформаційно-бібліотечному просторі. Ці питання розглядалися у працях Я. Шрайберга [12], Л. Костенка [15], В. Петрова [11]. Висвітлення ролі та значення сучасних засобів передачі інформації в інформаційно-бібліотечному середовищі, у тому числі й за допомогою бездротових мереж, знайшли своє відображення в працях С. Канвілکارа [13], Д. Соловяненка [16], Л. Костенка [14], В. Оліфера [4].

Водночас аналіз публікацій, присвячених проблемам автоматизації та інформатизації бібліотечного середовища, дає підстави зробити висновок щодо актуальності та затребуваності досліджень, що доповнюють і конкретизують висвітлення питання недоліків та переваг

використання технологій Wi-Fi в бібліотеках. Саме такому аспекту використання інтернет-технологій у бібліотеках і присвячена ця публікація.

Всесвітня тенденція до розширення зон Wi-Fi обумовлена рядом важливих факторів, таких як прискорення передачі інформаційних повідомлень, можливість швидкого обміну інформацією між користувачами, одержання й передача повідомлень, можливість миттєвого одержання інформації з будь-якої точки земної кулі.

Назва «Wi-Fi» – це скорочення словосполучення Wireless-Fidelity, буквально – «Бездротова Свобода», що в певному сенсі відображає призначення цього бездротового інтерфейса. Wi-Fi був створений у 1991 р. NCR Corporation/AT&T (Lucent Technologies і Agere Systems) у Нівегейн, Нідерланди. Нині Wi-Fi це торгова марка, що належить Wi-Fi Alliance. Також Wi-Fi – загальноживана назва для стандарту бездротової передачі даних, який об'єднує кілька протоколів і ґрунтується на сімействі стандартів IEEE 802.11 (Institute of Electrical and Electronic Engineers – міжнародна організація, що займається розробкою стандартів у сфері електронних технологій). Найвідомішим і найпоширенішим на сьогодні є протокол IEEE 802.11 g, що визначає функціонування бездротових мереж [1].

Wi-Fi призначений для об'єднання між собою двох і більше пристроїв. Але це занадто загальний висновок, і необхідно його конкретизувати.

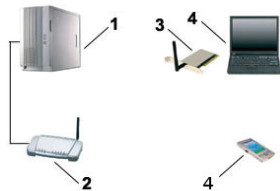
Тип з'єднання двох пристроїв напряму називається «Точка-точка». У результаті виникає безпроводна локальна мережа, яка складається з двох пристроїв, оснащених Wi-Fi-адаптерами. Цими пристроями можуть бути будь-які електронні апарати, наприклад, настільні ПК, ноутбуки, КПК, смартфони тощо. При з'єднанні типу «Точка-точка» достатньо двох (по одному для кожного пристрою) Wi-Fi-адаптерів. Вони можуть бути виконані у вигляді PCI-карт розширення, а також PCMCIA-, flash-карт та ін. [2, 8].

З'єднання більше ніж двох пристроїв у бездротову локальну мережу відрізняється тим, що одних лише Wi-Fi-адаптерів у цьому випадку буде недостатньо. Необхідна також точка доступу Access Point (AP). AP з'єднується провідним способом з кабелем інтернет-з'єднання (якщо планується вихід у глобальну мережу з «повітряної» локальної мережі), і безпроводним – з пристроями, оснащеними Wi-Fi-адаптерами. Можлива

схема і без під'єднання до Інтернет. В описаній у цьому пункті схемі Access Point виступає як з'єднувач пристроїв, які входять у створену на основі технології Wi-Fi локальну мережу. Крім того, вона ж може виступати як міст (тобто, по суті, з'єднувачем) між бездротовою локальною та глобальною мережею [1, 4].

Ну і, нарешті, завдяки бездротовій Wi-Fi мережі можна об'єднати

Схема функціонування Wi-Fi мережі



- 1 - сервер
- 2 - точка доступу
- 3 - Wi-Fi адаптер
- 4 - пристрої локальної мережі

між собою дві й більше провідні або повітряні мережі. Виконується це завдання за допомогою все тієї ж AP [2, 4]. Переваги бездротових мереж в аспекті їхнього використання в бібліотеці сьогодні є очевидними. Технологія Wi-Fi стала невід'ємною частиною сучасного життя, а отже, застосування цієї технології в бібліотечній сфері дало відчутні результати, якість обслуговування читачів і навіть відвідуваність бібліотек значно підвищилась.

Нині Wi-Fi використовується в багатьох організаціях, оскільки при визначених умовах швидкість роботи мережі вже перевищує 100 Мбіт/с. Користувачі можуть переміщатись

між точками доступу по території покриття мережі Wi-Fi [1].

Як правило установка Wireless LAN рекомендується там, де розгортання кабельної системи неможливо або економічно недоцільно, а також у приміщеннях або на території, де існують труднощі з монтажем провідної мережі. Бездротова мережа незамінна там, де присутня необхідність у мобільності. Наприклад, це стосується публічних бібліотек, де деяким співробітникам і читачам доводиться працювати зі своїми ноутбуками та іншими мобільними пристроями на різних робочих місцях. Wi-Fi можна використовувати на додаток до існуючої кабельної мережі. Наприклад, якщо в приміщеннях бібліотеки прокладена дротова мережа, але бібліотеку часто відвідують співробітники з філій або читачі, для яких не вистачає стаціонарних робочих місць і в яких є свої мобільні пристрої, – Wi-Fi буде для них зручним рішенням [1, 8]. Ці умови, а також велика кількість читачів з різноманітними пристроями, обладнаними модулем Wi-Fi, і були ключовими при створенні Wi-Fi-зон у Національній бібліотеці України ім. В. І. Вернадського (НБУВ). До

речі, невелика ширина використовуваного спектра частот, відсутність можливостей роумінгу і авторизації не дають змоги Wi-Fi-пристроєм потіснити на ринку мобільний зв'язок. Тим не менше, компанії Zyxel, SocketIP і Symbol Technologies пропонують рішення щодо організації Wi-Fi телефонії [10].

Першим стандартом Wi-Fi був 802.11. Найповільніший серед усіх стандартів Wi-Fi, він підтримує швидкість передачі 1–2 Мб/с [3, 9].

Наступним був розроблений 802.11 а, який підтримує передачу даних із швидкістю до 54 Мб/с. Реальна швидкість зазвичай становить приблизно 22–26 Мб/с. Працює на частоті 5 ГГц і виконує передачу даних за допомогою методу OFDM (мультиплексування с ортогональним діленням частот). 802.11 а здатний на передачу даних із швидкістю 54 Мб/с на відстані від 12 до 15 м і 6 Мб/с від 50–90 м, причому всередині приміщення, де є різноманітні перешкоди типу капітальних і некапітальних стін, водночас як на відкритому просторі 54 Мб/с забезпечується вже на 30–40 м, а 6 Мб/с – до 250–350 м [3].

802.11 b – найбільш поширений на сьогодні в мобільних пристроях стандарт. Швидкість лише до 11 Мб/с. Реальна – 5–7 Мб/с. Частота – 2,4 ГГц, метод – DSSS (пряма послідовність із рознесенням сигналу по широкому діапазону). У закритому приміщенні 11 Мб/с тримається до 30–40 м, а 1 Мб/с – до 80–100 м. На відкритому просторі Wi-Fi-мережа працює на швидкості до 11 Мб/с на відстані 200–300 м і тримає 1 Мб/с до 500–600 м. Також існує 802.11 b+ (22 Мб/с, сумісний із «просто» 802.11 b) [3, 9].

802.11 g забезпечує швидкість передачі даних до 54 Мб/с. Реальна швидкість становить приблизно 50% від заявленої, а саме – від 22 до 24 Мб/с. Функціонує на частоті 2,4 ГГц і використовує методи OFDM і FSSS. На вулиці пристрої, підключені до такої Wi-Fi-мережі, можуть обмінюватися даними зі швидкістю 54 Мб/с, перебуваючи на відстані 150–200 м один від одного, і зі швидкістю в 1 Мб/с на відстані 400–500 м. Що стосується закритого простору – то тут усе менш вдало: від 30 до 40 і від 80 до 100 м відповідно [3, 9].

Крім описаних стандартів, існують ще 802.11 і та 802.11 n. Стандарт IEEE 802.11 n був затверджений 11 вересня 2009 р. Його застосування дає змогу підвищити швидкість передачі даних практично вчетверо порівняно з пристроями стандартів 802.11 g (максимальна

швидкість яких становить 54 Мбіт/с) за умови використання в режимі 802.11 n з іншими пристроями 802.11 n. Теоретично 802.11 n здатний забезпечити швидкість передачі даних 600 Мбіт/с.

Стандарт 802.11 n розроблявся понад сім років. У 2007 р. була затверджена «чорнова» версія 802.11 n Draft 2.0, порівняно з якою в остаточний варіант внесено лише необов'язкові доповнення. Таким чином, випущені за останні два роки до стандартизації пристрої Draft n будуть повністю сумісні з фінальною версією. Нове устаткування зможе працювати також із пристроями попередніх поколінь 802.11 a/b/g. Висока швидкість досягається завдяки технології багатопотокової передачі даних (MIMO – multiple-input multiple-output). Приймачі і передавачі оснащуються кількома антенами. Бездротова мережа 802.11 n може працювати у двох частотних діапазонах і забезпечує розширену зону прийому порівняно з попередньою версією [1].

У Wi-Fi-мережах НБУВ застосовані одночасно всі названі стандарти, завдяки чому більшість читачів і співробітників бібліотеки можуть вільно працювати в мережі, не задумуючись, який стандарт підтримує їхній пристрій.

Для обмеження доступу стороннім пристроям у Wi-Fi-мережі застосовується шифрування даних. У кожен пристрій, включаючи точку доступу, прописується спеціальний ключ (фраза), яким шифруються дані, передані «по повітрю». Сам же ключ у «ефір» не передається, тому «перехопити» його не можливо. Теоретично, звичайно, існує можливість підібрати ключ до мережі. Але ця можливість обернено пропорційна довжині ключа. Виходячи з цього, фахівці рекомендують створювати ключ якомога більшої довжини (з великою кількістю символів). Додатково деякі точки доступу дають змогу прописувати фізичні адреси (MAC-адреси) конкретних бездротових пристроїв, які повинні мати доступ до мережі – іншим пристроям з'єднання надаватися не буде [4, 9].

На сьогодні на ринку існує величезний вибір Wi-Fi-роутерів. Від найпростіших, до більш складних з додатковими можливостями, такими як передача голосових даних (телефонія), створення віртуальних тунелів, підтримка бездротового доступу в Інтернет, підтримка ADSL і багато ін. Ціновий діапазон від 20 дол. за найпростіші моделі. Такі пристрої підійдуть для некритичного до якості домашнього викорис-

тання. Середня надійна модель для невеликої офісної мережі обійдеться в 50–100 дол. У настільних комп'ютерах для підключення до мережі Wi-Fi, як правило, використовують PCI або PCI-express-карту. Її вартість 10–30 дол. Більшість сучасних ноутбуків уже обладнано мережевою картою Wi-Fi, і для підключення до бездротової мережі додаткового обладнання не потрібно. Для більш старих моделей, де підтримка Wi-Fi не передбачена, можна придбати Wi-Fi USB-карту за ціною 20–40 дол., або PCMCIA-карту [4, 5].

Серед переваг використання технології Wi-Fi є те, що в бездротову мережу простіше додати новий пристрій, ніж зробити те ж саме, маючи дротову мережу. Як у першому, так і в другому випадку, новий пристрій доведеться обладнати мережевим обладнанням (Wi-Fi-адаптером або мережевою картою відповідно). Але у випадку з бездротовою мережею потім необхідно виконати лише програмні налаштування, а при роботі з дротами прийдеться цей самий дріт спершу підготувати, а потім ще його й протягнути куди потрібно [6, 7, 8].

До всього ж використання переносних пристроїв забезпечує ще одну перевагу для роботи у мережі, а саме – мобільність у межах зони покриття Wi-Fi-мережі, що неможливо за умови роботи в дротовій локальній мережі [5, 6].

Серед недоліків використання технології Wi-Fi варто виділити чутливість до перешкод, таких як, наприклад, електромагнітні хвилі, що випромінюються різноманітною технікою, розташованою в зоні покриття мережі. Вони впливають, насамперед, на швидкість з'єднання. Вона може істотно впасти при потраплянні радіопотоку в зону перешкод [5, 6, 7]. Крім того, швидкість кабельного з'єднання поки все-одно залишається вищою, ніж швидкість безпроводного. У будь-якому випадку, на рівних відстанях між джерелом сигналу і приймачем [5, 6, 7].

Не зважаючи на недоліки, технологія Wi-Fi дуже широко застосовується в повсякденному житті. У першу чергу, це, звичайно, бездротові локальні і, можливо так буде в майбутньому, глобальні мережі. Наприклад, нині в Україні з'являється дедалі більше місць (Wi-Fi-зони), які оснащені Wi-Fi-точками доступу. Це бібліотеки, офіси компаній, різноманітні кафе, бари, клуби, вокзали, аеропорти тощо. Підключення клієнтського пристрою, оснащеного Wi-Fi-адаптером, може бути платним або абсолютно безкоштовним залежно від завдань, статусу, політики закладу,

оснащеного AP. Також AP встановлюють в інститути та університети, в інші місця навчання. В основному всі вони (у тому числі і Wi-Fi-зони НБУВ) побудовані за схемою, зображеною на рисунку нижче [8]:



Нині поширюється використання Wi-Fi-телефонів. Утім, навряд чи вони можуть повністю замінити своїх GSM-братів. Адже GSM-вишок зараз набагато більше, і кількість AP є, порівняно з GSM-антенами просто мізерною, тобто, при використанні Wi-Fi покриття значно звузиться. А ось використання Wi-Fi-телефонів на задалегідь обумовленій площі (наприклад, на території певної організації) – доволі ефективне [10], достатньо лише встановити необхідні точки доступу, що забезпечить повсюдне і постійне покриття на потрібній території.

Підсумовуючи все сказане, слід наголосити на тому, що мережі з застосуванням Wi-Fi на сьогодні дуже популярні завдяки названим вище перевагам і архітектурі, за допомогою якої вони побудовані, також невеликим фінансовим затратам на їх розгортання та налаштування. Наявність широкого спектра інтегрованих протоколів [18, 19] дає можливість оптимізувати передачу гетерогенної мультимедійної інформації (текст, звук, відео тощо) [17]. Незважаючи на недоліки, пов'язані з чутливістю до перешкод, меншою швидкістю передачі даних, яка ще й залежить від

відстані, мережі на технології Wi-Fi продовжують розвиватись і розширюватись. Загалом технології Wi-Fi характеризуються високою ефективністю, забезпечують ряд додаткових можливостей, і, з огляду на це, є доволі перспективними.

Література

1. 802.11 n Wi-Fi: ответы на 5 больших вопросов [Электронный ресурс] // 3 DNews Daily Digital Digest. – Режим доступа: http://www.3dnews.ru/news/802_11_n_wi-fi_otveti_na_5_bolshih_voprosov/. – Загл. с экрана.

2. *Росс Дж.* Wi-Fi. Беспроводные сети. Установка. Конфигурирование. Использование / Джон Росс ; пер. В. Ветлужских. – НТ Пресс, 2006. – 312 с.

3. *Walberg S.* Wireless All In One For Dummies / Sean Walberg, Loyd Case. – Wiley Publishing, 2010. – 507 с.

4. *Олифер В. Г.* Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / Олифер В. Г., Олифер Н. А. – Питер, 2001. – 669 с.

5. Ваш добрый помощник «Wi-Fi: Преимущества и Недостатки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://goodshelper.ru/wi-fi-preimushhestva-i-nedostatki>. – Загл. с экрана.

6. Тематические статьи «Преимущества и недостатки технологии Wi-Fi» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://k-net.com.ua/publikacii/12/>. – Загл. с экрана.

7. Беспроводные сети [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://infospas.ru/service/maintenance/wifiservice/>. – Загл. с экрана.

8. Чернігівська обласна універсальна наукова бібліотека ім. В. Г. Короленка. «Wi-Fi Zone – правила користування» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://libkor.cg.ukrtel.net/index.php?id=6&sid=4>. – Назва з екрана.

9. Технология Wi-Fi [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://article.cod3sun.com/tehnologiya_wifi.html. – Загл. с экрана.

10. Wi-Fi HotSpot 2.0 – Беспроводные сети нового поколения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.officecup.com.ua/solutions/article/24/71.html>. – Загл. с экрана.

11. Формирование баз данных реферативной информации – путь к оперативному обмену результатами научных исследований / В. В. Петров, А. А. Крючин, Л. И. Костенко [и др.] // Библиотеки национальных

академий наук: проблемы функционирования, тенденции развития. – 2010. – Вып. 8. – С. 103–109.

12. *Шрайберг Я.* Первое десятилетие информационного века: влияние информационно-электронной среды на роль и позицию библиотек в развивающемся обществе: ежегод. докл. конф. «Крым», 2010 г. / Я. Шрайберг. – Судак ; Москва : препрогр. центр ГПНТБ России, 2010. – 77 с.

13. *Khanvilkar S. et al.* Multimedia Networks and Communication // Electrical Engineering Handbook / edited by W. K. Chen. – [S. l.]: Academic Press, 2004. – pp. 401–425.

14. *Костенко Л. Й.* Розвиток комп'ютерно-телекомунікаційних технологій у Національній бібліотеці України імені В. І. Вернадського / Л. Й. Костенко // Документознавство. Бібліотекознавство. Інформаційна діяльність: Проблеми науки, освіти, практики : зб. матеріалів IV Міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 21–23 трав. 2007 р. – Київ, 2007. – С. 156–158.

15. *Костенко Л. Й.* Програма розвитку комп'ютерних технологій у Національній бібліотеці України імені В. І. Вернадського / Л. Й. Костенко // Документознавство. Бібліотекознавство. Інформаційна діяльність: Проблеми науки, освіти, практики : зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 25–26 трав. 2004 р. – Київ, 2004. – С. 130–132.

16. *Соловяненко Д. В.* Наукові бібліотеки та перспективні Інтернет-технології / Д. В. Соловяненко, Л. Й. Костенко // Бібл. вісн. – 2011. – № 6. – С. 45–47.

17. *Гах І. П.* Мультимедійні технології в бібліотечних мережах з інтеграцією послуг / І. П. Гах // Наук. пр. Нац. б-ки України ім. В. І. Вернадського. – Київ, 2016. – Вип. 43. – С. 536–559.

18. *Гах І.* Необхідність та перспективи впровадження цифрових мереж інтегрального обслуговування для передачі мультимедійної інформації в інформаційно-бібліотечному середовищі / І. П. Гах // Наук. пр. Нац. б-ки України ім. В. І. Вернадського. – Київ, 2013. – Вип. 36. – С. 353–375.

19. *Гах І.* Моделі цифрових мереж інтегрального обслуговування в інформаційно-бібліотечному середовищі: відповідність сучасним вимогам / І. Гах // Наук. пр. Нац. б-ки України ім. В. І. Вернадського. – Київ, 2015. – Вип. 41. – С. 609–623.

References

1. 802.11 n Wi-Fi: otvety na 5 bolshikh voprosov [802.11 n Wi-Fi: answers to 5 big questions]. *3 dnews.ru*. Retrieved from: http://www.3dnews.ru/news/802_11_n_wi-fi_otveti_na_5_bolshih_voprosov/ [in Russian].
2. Ross, Dzh. (2006). Wi-Fi. Besprovodnyye seti. Ustanovka. Konfigurirovaniye. Ispolzovaniye [Wi-Fi. Wireless network. Installation. Configuring. Using]. HT Press [in Russian].
3. Walberg, S. (2010). Wireless All In One For Dummies. Sean Walberg, Loyd Case. Wiley Publishing [in English].
4. Olifer, V. G. (2001). Kompyuternyye seti. Printsipyi, tehnologii, protokolyi [Computer networks. Principles, technologies, protocols]. SPb : Piter [in Russian].
5. Vash dobryy pomoshchnik «Wi-Fi: Preimushchestva i Nedostatki» [Your good helper «Wi-Fi: Advantages and Disadvantages»]. *goodshelper.ru*. Retrieved from <http://goodshelper.ru/wi-fi-preimushchestva-i-nedostatki> [in Russian].
6. Tematicheskiye stati «Preimushchestva i nedostatki tekhnologii Wi-Fi» [Thematic articles «Advantages and disadvantages of Wi-Fi technology»]. *k-net.com.ua*. Retrieved from: <http://k-net.com.ua/publikacii/12/> [in Russian].
7. Besprovodnyye seti [Wireless network]. *infospas.ru*. Retrieved from <http://infospas.ru/service/maintenance/wifiservice/> [in Russian].
8. Chernihivska oblasna universalna naukova biblioteka im. V. H. Korolenka. «Wi-Fi Zony – pravyla korystuvannya» [Chernihiv Regional Universal Scientific Library. Korolenko. «Wi-Fi Zone – terms of use»]. *libkor.cg.ukrtel.net*. Retrieved from <http://libkor.cg.ukrtel.net/index.php?id=6&sid=4> [in Ukrainian].
9. Tehnologiya Wi-Fi [Wi-Fi technology]. *article.cod3 sun.com*. Retrieved from http://article.cod3sun.com/tehnologiya_wifi.html [in Russian].
10. Wi-Fi HotSpot 2.0–Besprovodnyye seti novogo pokoleniya [Wi-Fi HotSpot 2.0–New generation wireless networks]. *officeup.com.ua*. Retrieved from <http://www.officeup.com.ua/solutions/article/24/71.html> [in Russian].
11. Petrov, V. V., Kryuchin, A. A., Kostenko, L. I., Minina, N. N., Zaychenko, N. Ya (2010). Formirovanie baz dannyih referativnoy informatsii – put k operativnomu obmenu rezultatami nauchnyih issledovaniy [The formation of databases of bibliographic information – the path to rapid exchange of research results]. *Biblioteki natsionalnykh akademiy nauk:*

problemy funktsionirovaniya, tendentsii razvitiya – Library of the National Academies of Science: Problems of Operation, Development Trends, Vol. 8, pp. 103–109 [in Russian].

12. Shrayberg, Ya. (2010). *Pervoe desyatiletie informatsionnogo veka: vliyanie informatsionno-elektronnoy sredy na rol i pozitsiyu bibliotek v razvivayuschemsya obschestve: ezhegod. dokl. konf. «Kryim»* [The first decade of the information age: the influence of information and electronic environment of the role and position of libraries in a developing society: ezhegod. rep. Conf. «Crimea»]. Moscow : preprogr. Russian National Public Library Center [in Russian].

13. Khanvilkar, S. et al. (2004). *Multimedia Networks and Communication*. Electrical Engineering Handbook. Academic Press, pp. 401–425 [in English].

14. Kostenko, L. Y. (2007). *Rozvytok kompyuterno-telekomunikatsiynykh tekhnolohiy u Natsionalniy bibliotetsi Ukrayiny imeni V. I. Vernadskoho* [The development of computer and telecommunication technologies in the National Library of Ukraine Vernadsky]. *Documentation. Library. Information activities: Problems of science, practice 07: zb. materialiv IV Mizhnar. nauk.-prakt. konf. (21–23 trav.) – Coll. Materials IV Intern. Scientific-Practic. Conf.* (pp. 156–158). Kyiv [in Ukrainian].

15. Kostenko, L. Y. (2004). *Prohrama rozvytku kompyuternykh tekhnolohiy u Natsionalniy bibliotetsi Ukrayiny imeni V. I. Vernadskoho* [Program of Computer Technology in the National Library of Ukraine Vernadsky]. *Documentation. Library. Information activities: Problems Science, Practice 04: zb. materialiv mizhnar. nauk.-prakt. konf. (25–26 trav.) – Coll. Intern Materials. Scientific-Practic. Conf.* (pp. 130–132). Kyiv [in Ukrainian].

16. Solovyanenko, D. V. (2011). *Naukovi biblioteky ta perspektyvni Internet-tekhnolohiyi* [Scientific Libraries and perspective Internet technologies]. *Biblioteknyy visnyk – Library Journal*, no. 6, pp. 45–47 [in Ukrainian].

17. Hakh, I. P. (2016). *Multymediyni tekhnolohiyi v biblioteknykh merezhakh z intehratsiyeyu posluh* [Multimedia technology in library network with integration of services]. *Naukovi praci Nacionalnoyi biblioteky Ukrayiny imeni V. I. Vernadskoho – Transactions of V. I. Vernadsky National Library of Ukraine*, issue 43, pp. 536–559 [in Ukrainian].

18. Hakh, I. P. (2013). *Neobxidnist ta perspektyvy vprovadzhennya cyfrovyx merezh intehrального obsluhovuvannya dlya peredachi multymediynoy informaciyi v informacijno-biblioteknomu seredovyshhi* [The need

and prospects for introduction of integrated services digital network for transmitting multimedia information in the library environment]. *Naukovi praci Nacional'noyi biblioteky Ukrayiny imeni V. I. Vernadskoho – Transactions of V. I. Vernadsky National Library of Ukraine*, issue 36, 353–375 [in Ukrainian].

19. *Hakh, I. P.* (2015). Modeli cyfrovyykh mrezezh intehralnogo obsluhovuvannya v informacijno-bibliotechnomu seredovyshhi: vidpovidnist suchasnym vymoham [Models Integrated Services Digital Network in information and library environment: compliance with modern requirements]. *Naukovi praci Nacionalnoyi biblioteky Ukrayiny imeni V. I. Vernadskoho – Transactions of V. I. Vernadsky National Library of Ukraine*, issue 41, 609–623 [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 15.05.2017.

Ihor Gah,

Junior Researcher, V. I. Vernadsky National Library of Ukraine

Multimedia Technologies in the Library in the Context of Modern Library Wireless Networks

In the article the multimedia network technologies in the context of modern digital wireless (Wi-Fi) library networking standards data are analysed.

Given the advantages and disadvantages of these systems, architectural and planning decisions of library buildings and premises, as well as user requirements, conclusions on the feasibility of their deployment and Wi-Fi-zone operation in each case for the transfer of multimedia information in the library environment are formulated.

Keywords: libraries, information and library environment, multimedia information, multimedia technology, digital network with integration services, wireless networks, Wi-Fi-technology, Wi-Fi zone.

Игорь Гах,

мл. науч. сотр.,

Национальная библиотека Украины имени В. И. Вернадского

Мультимедийные технологии в библиотеке в контексте современных беспроводных библиотечных сетей

В статье проанализированы мультимедийные сетевые технологии в контексте современных цифровых беспроводных (Wi-Fi) библиотечных сетей, стандарты

передачи данных в них. С учетом преимуществ и недостатков этих сетей, архитектурно-планировочных решений библиотечных сооружений и помещений, а также требований пользователей сформулированы выводы о целесообразности их развертывания и функционирования в каждом конкретном случае Wi-Fi-зон для передачи мультимедийной информации в информационно-библиотечной среде.

Ключевые слова: библиотеки, информационно-библиотечная среда, мультимедийная информация, мультимедийные технологии, цифровые сети с интеграцией услуг, беспроводные сети, Wi-Fi-технологии, Wi-Fi-зоны.