

Інклюзивне бібліотечне обслуговування користувачів з особливими потребами та формування мультимедійних бібліотечних фондів із урахуванням нозологій / В. Кут, В. Пасічник, Н. Кунанець, А. Демчук, О. Малиновський, А. Ржеуський // Вісник ТНТУ — Тернопіль : ТНТУ, 2014. — Том 75. — №3. — С. 188-201. — (Приладобудування та інформаційно-вимірвальні технології).

УДК027.08+056.26

**В. Кут¹, канд. техн. наук; В. Пасічник², докт. техн. наук;
Н. Кунанець², докт. наук із соціальних комунікацій;
А. Демчук; О. Малиновський; А. Ржеуський**

¹*Карпатський університет ім. А. Волошина*

²*Національний університет «Львівська політехніка»*

ІНКЛЮЗИВНЕ БІБЛІОТЕЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ КОРИСТУВАЧІВ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ ТА ФОРМУВАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ БІБЛІОТЕЧНИХ ФОНДІВ ІЗ УРАХУВАННЯМ НОЗОЛОГІЙ

Резюме. *Обґрунтовано принципи побудови інформаційних технологій на основі методів математичного програмування для вирішення проблеми вибору програмної платформи системи дистанційного бібліотечного обслуговування осіб з особливими потребами, базуючись на розподілі ваг альтернативних платформ. Сформульовано концептуальні засади розвитку бібліотечних технологій для осіб з особливими потребами, що базуються на застосуванні сучасних мультимедійних інформаційних технологій та методології створення консолідованого інформаційного ресурсу, орієнтованого на обслуговування таких користувачів. Окреслено роль електронних бібліотек, зорієнтованих на обслуговування осіб з вадами здоров'я, як елементів системи соціальних комунікацій.*

Ключові слова: *інформаційно-бібліотечне обслуговування, користувачі з особливими потребами, інформаційні технології.*

**N. Kunanets, V. Pasichnyk, V. Kut, A. Demchuk,
O. Malynovskyi, A. Rzheuskyi**

INCLUSIVE LIBRARY SERVICE FOR USERS WITH SPECIAL NEEDS AND FORMATION OF MULTIMEDIA LIBRARY COLLECTIONS BASED ON NOSOLOGY

Summary. *The principles of construction of information technology on the basis of mathematical programming methods for solving the problem of choosing the software platform of the remote library services for people with disabilities basing on the distribution of weights of alternative platforms have been analysed. The concept of the use of benchmarking tools for the research of libraries was developed.*

The conceptual foundations of library technologies for people with disabilities, which are based on the use of modern multimedia information technology and creation methodology of consolidated informational resource, which is designed to serve for users with special needs were formulated.

The multimedia information resource of means, methods and forms of service for users with special needs in libraries is consolidated systematically and comprehensively.

The role of digital libraries, which are service-oriented for individuals with disabilities, as part of social communication has been stressed. The integrated study of the service processes for users with special needs is implemented and a verbal model of multimedia information and library services in this category of users is formed.

The conceptual basis of the creation of a multimedia library and information service for users with special needs is formulated. System analysis as an integrated system whose properties are determined by the gross properties of its individual elements or subsystems, has been presented as well as the characteristics of its structure, system-specific, integrative connections.

The technology of multimedia library and information services for people with special needs is proposed, which allows to make differentiated providing of library and information services for users and to improve the available forms of service in all libraries on the basis of real inclusion of people with disabilities in an active social life (inclusion).

Key words: *information and library services, users with disabilities, information technology.*

Постановка проблеми. Сьогодні надання бібліотечних послуг особам із особливими потребами вимагає розроблення та реалізації методів і засобів для їх ефективного інформаційного забезпечення. Отже, впровадження новітніх інформаційних та телекомунікаційних технологій забезпечують реалізацію доступу до інформаційних ресурсів користувачів із різними видами нозологій. Їх введення надає можливість значно вдосконалити та максимально пристосувати процес отримання інформації до потреб різних категорій користувачів, особливо осіб із функціональними обмеженнями.

Аналіз досліджень і публікацій. Зарубіжний та вітчизняний досвід з обслуговування цієї категорії користувачів у бібліотеках засвідчив, що відомості про їх обслуговування зустрічаються в публікаціях першої половини XIX ст., оскільки спеціальні бібліотеки функціонують з 80-х років XIX ст. Деяко пізніше створюються відділи книг для незрячих у публічних бібліотеках. Найбільшого поширення цей процес набув у США, Голландії, Швеції та інших економічно розвинених країнах.

Подальші наукові розвідки торкалися, в основному, аспектів бібліотечного обслуговування користувачів з вадами зору. Історія спеціальних бібліотек для незрячих досліджувалася у роботах М. Бірючкова [1], О. Шапошнікова [2]. Функціонування національних мереж бібліотек висвітлювалося в публікаціях В. Вітзанські [3], Д. Жаркова [4], Р. Каванаг [5], А. Макеева [6], М. Муді [7], В. Оуена [8], Е. Дінерштейна [9].

Засновником наукових досліджень у галузі бібліотечного обслуговування сліпих і слабозорих людей вважається радянський бібліотекознавець О. Шапошніков [2], який створив власну наукову школу й проаналізував розвиток бібліотечного обслуговування сліпих. Результати його наукових пошуків підсумовуються в одній з перших за цією тематикою кандидатській дисертації «Сучасний стан і перспективи бібліотечного обслуговування сліпих в Радянському Союзі» (1965 р.). В роботі окреслено перспективи розвитку цього напрямку бібліотекознавства та наведенням міркувань щодо необхідності розроблення апаратів, які перетворюють звичайний текст у доступні для сліпого користувача звукові сигнали.

Аналітичний огляд праць українських фахівців, які досліджують різні аспекти бібліотечного обслуговування користувачів з особливими потребами, засвідчують, що на розвиток вітчизняного бібліотекознавства в галузі бібліотечно-інформаційного забезпечення користувачів з особливими потребами значний вплив мали наукові праці та практичні розробки зарубіжних фахівців. Українським бібліотекознавцем А. Литвином [10] узагальнено питання організації бібліотечно-інформаційного забезпечення користувачів з вадами зору. Але в ньому лише незначна увага приділяється застосуванню новітніх технологій в цій області. У докторській дисертації Н. Кунанець [11] запропоновано здійснення бібліотечного обслуговування користувачів з різними нозологіями на засадах інклюзії та розроблено концептуальну модель системи інформаційно-бібліотечного обслуговування користувачів з особливими потребами.

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що у сучасному бібліотекознавстві відсутнє належне обґрунтування функціональних завдань бібліотек, які зорієнтовані на обслуговування осіб з особливими потребами. Немає ґрунтовних досліджень, в яких наявні спроби розроблення інформаційних технологій бібліотечного обслуговування цих категорій користувачів та інноваційних засобів маркетингового дослідження зазначених бібліотек.

Мета роботи полягає в аналізі розробленого та сформованого комплексу спеціальних інформаційних бібліотечних технологій, зорієнтованих на обслуговування осіб із особливими потребами.

Постановка завдання. Відсутність належних умов для отримання якісної інформаційної підтримки неповносправними особами, що мають різні форми визначають необхідність розроблення інформаційних технологій для забезпечення інформаційного супроводу таких категорій користувачів. Коли ж мова йде про інформаційно-бібліотечне

обслуговування, зорієнтоване на ці категорії, потрібно додатково враховувати методологічну специфіку та велику кількість проблемних факторів, які невідворотно ускладнюють його ефективну реалізацію. Це, у свою чергу, зумовлює необхідність розроблення методів і методик, які б враховували специфіку цієї категорії користувачів і дозволяли б ефективно опрацьовувати багатоваріантні процедури їх особистісно-орієнтованого інформаційного обслуговування.

Результати дослідження. Автори статті розробили наукові й методологічні основи створення й застосування інформаційних технологій дистанційного бібліотечного обслуговування користувачів із особливими потребами та обґрунтували принципи їх побудови на основі методів математичного програмування для вирішення завдання вибору програмної платформи системи дистанційного бібліотечного обслуговування осіб з обмеженими функціональними можливостями, базуючись на розподілі ваг альтернативних платформ.

Результати дослідження впроваджуються у практику діяльності «Ресурсного центру освітніх інформаційних технологій для осіб з особливими потребами» Національного університету «Львівська політехніка».

Використовуючи нову платформу менеджменту бібліотечного інституту – бенчмаркінг, можна зробити порівняльний аналіз роботи кращих зарубіжних бібліотечних інститутів, що обслуговують користувачів з особливими потребами, з метою запозичення їх досвіду та для використання в українських книгозбірнях. У світовій бібліотечній спільноті бенчмаркінг користується популярністю й набуває широкого практичного застосування. В контексті динамічного розвитку ринку інформаційних послуг бенчмаркінг є інноваційним рушійним засобом дослідження бібліотек. Застосування різних видів бенчмаркінгу у бібліотеках вищого навчального закладу, що торкаються як окремих функціональних процесів підрозділу бібліотеки, так і макробенчмаркінгу, оскільки сьогодні на високому міжнародному рівні представлено бібліотечні корпоративні зв'язки [12]. При цьому необхідно значну увагу приділяти конкурентній розвідці та консолідованій інформації.

Для організації рівного доступу до інформації різних категорій користувачів необхідне удосконалення технологій обслуговування бібліотечними інститутами окремої групи користувачів – осіб із фізичними вадами. Це породжує потребу розвитку інформаційних технологій, зорієнтованих на реалізацію методів та засобів бібліотечно-інформаційного обслуговування користувачів із різними формами нозологій. При цьому ця проблема висуває специфічні вимоги щодо облаштування і технічно-технологічного забезпечення читачів спеціалізованими автоматизованими робочими місцями, проблемно-орієнтованими читальними залами, швидкісними телекомунікаційними інтернет-каналами. Бібліотеки та ресурсні центри, що обслуговують користувачів з вадами зору, на сьогодні впроваджують нові сучасні форми роботи, навчають цих людей користуватися сучасними інформаційними технологіями.

Найефективніше для цього підходять інформаційні технології дистанційного обслуговування осіб із особливими потребами, що дозволило на їх основі розробити структуру комплексу технологій для забезпечення відповідної категорії осіб. Побудова таких інформаційних технологій базується на використанні методів математичного програмування для розв'язання задачі вибору програмної платформи системи дистанційного обслуговування осіб з особливими потребами, базуючись на розподілі ваг альтернативних платформ [13].

За результатами трьох обчислювальних експериментів із різними обмеженнями отримано значення ваг альтернатив, що показано на рис.1.

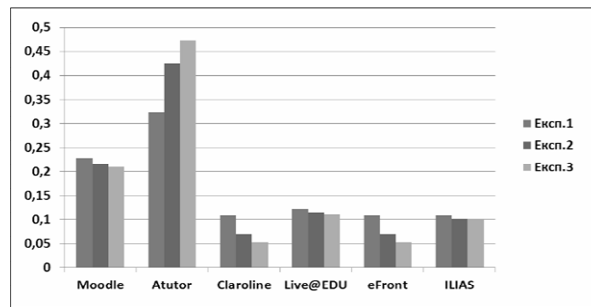


Рисунок 1. Залежність розподілу ваг альтернатив від вибору системи обмежень у задачі квадратичного програмування

Figure 1. The dependence of the alternatives weights distribution from the choice of constraints in the quadratic programming problem

При виборі цих платформ основний акцент зроблено на можливості їхнього використання для системи дистанційного бібліотечного обслуговування осіб з особливими потребами. Аналіз множини альтернативних платформ і критеріїв дозволив побудувати ієрархію «мета-критерії-альтернативи» для вибору програмно-алгоритмічної платформи, на основі якої запропоновано створити систему дистанційного бібліотечного обслуговування осіб з обмеженими функціональними можливостями (рис.2).

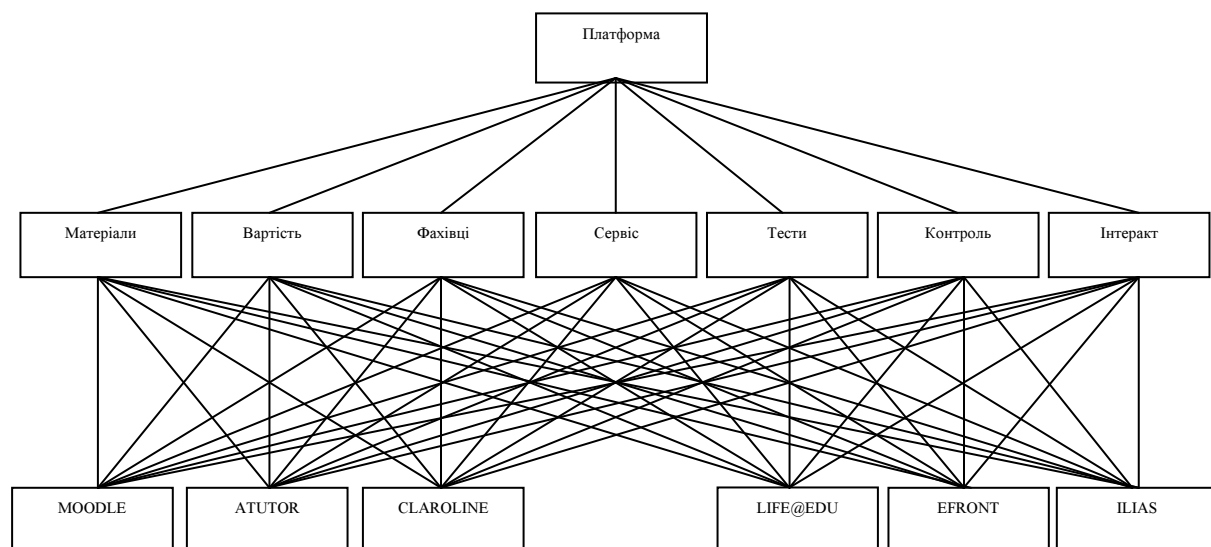


Рисунок 2. Структура задачі прийняття рішень за методом аналізу ієрархій щодо вибору програмно-алгоритмічної платформи системи дистанційного обслуговування осіб з особливими потребами

Figure 2. The structure of decision-making problems by the method of hierarchy analytic process of choosing algorithmic platform of remote servicing of people with disabilities

Кожна матриця складається з експертних оцінок щодо пар альтернатив, якими є платформи дистанційного обслуговування, що можуть бути використані для побудови системи інформаційних послуг особам з особливими потребами.

Таблиця 1

Матриця попарних порівнянь альтернатив за критерієм «матеріали»

Платформи	Moodle	Atutor	Claroline	Live@EDU	eFront	ILIAS
Moodle	1.00	0.33	5.00	3.00	7.00	3.00
Atutor	3.00	1.00	7.00	3.00	9.00	5.00
Claroline	0.20	0.14	1.00	0.33	1.00	0.20
Live@EDU	0.33	0.33	3.00	1.00	5.00	1.00
eFront	0.14	0.11	1.00	0.20	1.00	0.14
ILIAS	0.33	0.20	5.00	1.00	7.00	1.00
Сума	5.01	2.12	22.00	8.53	30.00	10.34

Для прикладу, розглянуто обчислення ваг альтернатив (Moodle, Atutor, Claroline, Live@EDU, eFront, ILIAS) за матрицею попарних порівнянь, побудованою для критерію «матеріали». Матрицю попарних порівнянь для цього критерію наведено у табл.1.

Для матриці попарних порівнянь (табл.1) обчислені параметри набули таких значень: $\lambda_{\max} = 6,485$; $CI=0,0972$; $CR=0,0784$. Оскільки $CR = 0,0784 < 0,1$, то матриця попарних порівнянь є узгодженою, тоді за критерієм «матеріали» можна рекомендувати платформу Atutor як таку, що формує найбільше значення ваги 0,4206.

Аналогічні розрахунки проведено за кожним критерієм. За експертними оцінками, отриманими методом аналізу ієрархій, для створення системи дистанційного бібліотечного обслуговування для осіб з особливими потребами найкращим є варіант використання платформи Moodle.

Досліджено можливість узгодження матриць попарних порівнянь у результаті побудови та розв'язування відповідних задач нелінійного програмування, які у загальному мають вигляд

$$\min_{w_1, \dots, w_n} \sum_{(ij) \in |A|} |w_i - \gamma_{ij} w_j|, \quad (1)$$

$$1 \leq a \leq w_i, \quad i = \overline{1, n}, \quad (2)$$

де a – задане число; $w_i, i = \overline{1, n}$ – невідомі.

Підстановкою $w_i - \gamma_{ij} w_j = y_{ij}^+ - y_{ij}^-, \quad y_{ij}^+ \geq 0, \quad y_{ij}^- \geq 0$ задача (1)–(2)

перетворюється у задачу лінійного програмування такого вигляду:

$$\min \sum_{(ij) \in |A|} (y_{ij}^+ + y_{ij}^-), \quad (3)$$

$$w_i - \gamma_{ij} w_j = y_{ij}^+ - y_{ij}^-, \quad y_{ij}^+ \geq 0, \quad y_{ij}^- \geq 0,$$

$$1 \leq a \leq w_i \leq b, \quad i = \overline{1, n}, \quad (4)$$

де a, b – задані додатні числа; $w_i, i = \overline{1, n}, y_{ij}^+, y_{ij}^-$ – невідомі у задачі (3)–(4).

Відповідна задача квадратичного програмування як задача узгодження матриць попарних порівнянь набуває вигляду

$$\min_{w_1 \dots w_n} \sum_{(ij) \in |A|} (w_i - \gamma_{ij} w_j)^2, \quad (5)$$

$$1 \leq a \leq w_i \leq b, i = \overline{1, n}, \quad (6)$$

де a, b – задані значення.

Запропоновані математичні моделі та методи, доведені до практичної реалізації у рамках відповідної системи підтримки прийняття рішень, дозволяють моделювати процес прийняття рішень в ієрархічних задачах критеріального вибору, а також на основі системи експертних оцінок за методом аналізу ієрархій вибрати найкращу програмну платформу та використати її для створення системи дистанційного бібліотечного обслуговування користувачів з особливими потребами.

На базі цих же методів сформульовано принципи побудови інформаційних технологій для розв'язування задач вибору, способу представлення знань у системі дистанційного бібліотечного обслуговування осіб з особливими потребами на основі методу квадратичного програмування. Це надало можливість обґрунтувати вибір онтологічного підходу представлення знань. Зокрема, на основі методу попарного порівняння здійснено вибір онтологічного способу представлення інформаційних ресурсів, що, у свою чергу, надало можливість настільки стандартизувати та уніфікувати подання інформаційного ресурсу для таких систем на основі онтологічного підходу, що дозволило унормувати та уніфікувати навчальний контент для цієї категорії користувачів.

Для передавання повідомлень з метою удосконалення системи документних комунікацій для цієї категорії користувачів найефективнішим є використання електронної бібліотеки як соціокомунікаційного каналу, як альтернативи традиційній формі бібліотечного обслуговування. При цьому забезпечується застосування комплексу сервісів, що надаються у режимі on-line, з метою запропонувати користувачам якісно новий сервіс для подолання інформаційних викликів сучасності.

Загальна мета полягає в систематичному доопрацюванні функцій цифрової бібліотеки для підвищення ефективності доступу до інформації користувачів з особливими потребами, зниження витрат на розроблення цієї технології, поліпшення гнучкості, адаптованості [14]. У цьому контексті з сучасних технологічних розробок використовуються такі, як Grid Computing, Web, Grid Services, Peer-to-Peer. Загалом, електронні бібліотеки переходять від централізованої системи до динамічного об'єднання послуг, що забезпечує ефективне обслуговування користувачів з особливими потребами. Зберігання, опрацювання та подання різнопланового мультимедійного інформаційного контенту в одному сховищі електронної бібліотеки дозволяє суттєво підвищити якість інформаційно-бібліотечного обслуговування, зокрема освітніх потреб осіб з обмеженими можливостями. Поєднання та інтеграція відео, тексту, зображення та звуку забезпечує реалізацію ефективного доступу до різнопланової цілісної, повної та релевантної інформації, адаптованої для сприйняття цієї категорією користувачів.

Як модель електронної бібліотеки можна розглядати середовище електронного архіву наукових публікацій на зовнішньому рівні комунікації. Застосування в його середовищі технології вибіркового розповсюдження інформації (BPI) сприяє реанімації забутої форми інформування користувачів у площині застосування інфокомунікаційних технологій. Це надає можливість здійснювати інформаційне забезпечення користувачів повнотекстовими е-документами у режимі on-line, в основі якого покладено принцип релевантності.

Процес комунікації у системі комунікант-комунікат-реципієнт у середовищі репозитарію передбачає зворотний зв'язок користувача (реципієнта) з відправником (комунікантом) повідомлення – бібліотекою як агентом соціальної комунікації. Використання технології імпорту електронних документів бібліотечними працівниками

із середовища електронного архіву наукових публікацій дозволяє диференційовано надавати бібліотечно-інформаційні послуги особам із особливими потребами.

Серед сучасних інструментальних засобів, які надають зручний доступ до інформаційних ресурсів бібліотек, зокрема особам з особливими потребами, найперше потрібно назвати веб-сайт бібліотеки, сформований відповідно до спеціально розроблених та належним чином апробованих вимог. Завдання сайту бібліотеки визначається як подання консолідованої супровідної інформації про ресурси бібліотеки й технічне забезпечення процесу їх використання.

Інноваційний підхід до інформаційного забезпечення користувачів реалізовується через соціальні мережі як компоненти віртуального когнітивного простору, у якому здійснюється промоція та позиціонування комплексу сервісів бібліотеки, які надаються у режимі on-line. При цьому реалізовується комплексна взаємодія соціальних мереж як каналів передавання інформації з передавачем – веб-сайтом бібліотеки. Це забезпечує формування інтегрованого інформаційного продукту та ефективної мультифункціональної концепції водночас. Використання соціальних мереж у системі соціокомунікаційних ресурсів бібліотеки відзначається деякою універсальністю.

Останнім часом серед користувачів спостерігається зростання попиту на окрему генерацію веб-сервісів бібліотек, що здійснюються за принципом «face to face» у віддаленому режимі.

При наданні доступу користувачам з вадами зору до відеоконтенту слід враховувати, що більшість інформації надається людині за допомогою зображення, проте цією категорією інформація сприймається лише через слуховий та тактильний канал. Одним із реальних кроків вирішення проблеми обмеженості доступу до відеоконтенту для незрячих людей можна вважати використання тифлокоментаря, який відкриває великий простір для адаптації до соціуму не лише дорослих незрячих людей, а й дітей, які мають проблеми із зором, і які б могли переглядати мультфільми, вчитися рахувати, вивчати абетку за допомогою відеоконтенту з тифлокоментарем. Тифлокоментар – це закадровий опис відеоряду, складений сценаристом і начитаний тифлокоментатором. Розглянемо особливості функціонування розробленого нами комп'ютерного комплекс й створення відеоконтенту для незрячих на прикладі мультиплікаційного фільму «Сонячний коровай», який став першим відеоконтентом в Україні, доступним особам з повною або частковою втратою зору. Проаналізуємо кадри з мультфільму і тифлокоментар до цих епізодів:



«У затишній хатці бабуся старанно місить тісто» (0:10 хв).



«Пахощі короваю принаджують лісових звірят, вони прибігли подивитися на диво-коровай» (4:21 хв).

Тифлокоментар надає можливість незрячим людям уявити собі весь спектр візуальних прийомів, які використовував автор Тифлокоментар ми розглядаємо як

цільову інформацію, спеціально підготовлену для осіб з вадами зору. Він замінює (або доповнює) візуальну інформацію, яку сприймає зряча людина, але вона недоступна (або малодоступна) незрячим (слабкозрячим).

На основі аналізу зарубіжного досвіду запропоновано підхід до розв'язування задачі вибору тифлокоментаря (коментатора) опису сюжету для людей з вадами зору, розроблено алгоритм і структурну схему процесу створення відеоконтенту для незрячих.

Для адекватного опису сюжету необхідно побудувати математичну модель такого процесу. Щоб досягти цієї мети введемо такі позначення:

S_i – i -ий сюжет;

$t(S_i)$ – тривалість i -го сюжету;

$Sem(S_i)$ – семантика i -го сюжету.

Будь-який сюжет S_i можна описати за допомогою множини тифлокоментарів. Позначимо таку множину $F_i = \{f_i^1, f_i^2, \dots, f_i^{n_i}\}$. $t(f_i^j)$ – тривалість j -го тифлокоментаря (коментатора), який описує i -ий сюжет; $Sem(f_i^j)$ – семантика j -го тифлокоментаря, який описує i -ий сюжет.

Задача полягає у виборі із множини F_i такого j -го тифлокоментаря для якого

$$t(f_i^j) \leq t(S_i) \quad (7)$$

й відповідні семантики майже еквівалентні:

$$Sem(S_i) \cong Sem(f_i^j). \quad (8)$$

Якщо реалізація умови (7) очевидна (увагу лише потрібно звернути, щоб тифлокоментар не накладався на діалоги сюжету), то для реалізації умови (8) необхідні експертні оцінки та онтологія предметної області [15].

Для того, щоб тифлокоментар не накладався на діалоги сюжету, розіб'ємо i -ий сюжет на підсюжети, в межах яких діалоги відсутні: $S_i \supseteq S_1 \cup S_2 \cup \dots \cup S_{m_i}$. Тоді

$$t(S_i) = t(S_1) + t(S_2) + \dots + t(S_{m_i}). \quad (9)$$

Тоді повинна виконуватися множина умов

$$t(f_k^j) \leq t(S_k), k = 1, 2, \dots, m_i. \quad (10)$$

Виберемо з множини F_i ті елементи для яких виконується умова (10). Тим самим побудуємо деяку підмножину тифлокоментаторів $F_i \supseteq \tilde{F}_i = \{\tilde{f}_i^1, \tilde{f}_i^2, \dots, \tilde{f}_i^{n_i}\}$.

Тепер для елементів цієї множини необхідно виконати умову (8).

Нехай у нас є N експертів (E_1, E_2, \dots, E_N) , які оцінюють відповідність семантики тифлокоментаря та відповідного йому сюжету. Позначимо $O(E_i, \tilde{f}_j)$ – оцінку i -го експерта j -го тифлокоментаря. Чим оцінка вища, тим тифлокоментар адекватніше описує відповідний сюжет. Шкала оцінок скінченна. Позначимо O_j сумарну оцінку j -го тифлокоментаря:

$$O_j = \sum_{i=1}^N O(E_i, \tilde{f}_j).$$

Тоді вибираємо той тифлокоментар \tilde{f}_k , для якого

$$k = \underset{j}{\operatorname{arg\,min}} O_j.$$

Таким способом отримуємо алгоритм вибору тифлокоментара для опису i -го сюжету, який наведено на рис.3.

Рисунок 3. Діаграма діяльності вибору тифлокоментара для опису сюжету



Figure 3. Activity diagram of typhlocomment choice to describe the plot

Існує два типи тифлокоментування:

- Пряме тифлокоментування (коли коментатор працює безпосередньо з незрячим глядачем у режимі «on-line»).
- Підготовлений тифлокоментар (коментар підготовлений заздалегідь, і накладений за допомогою спеціального програмного й апаратного забезпечення на відеоконтент).



Рисунок 4. Блок-схема алгоритму створення відеоконтенту для незрячих

Figure 4. Block diagram of the algorithm of the video content creation for the blind users

На основі сучасних цифрових технологій запропоновано алгоритм використання підготовленого тифлокоментара в автоматичному режимі шляхом комп'ютерного накладання додаткового звукоряду з тифлокоментарем на відеоряд. Алгоритм створення відеоконтенту для незрячих має чітку, логічно сформовану структуру (рис.4).

На вхід подається відеоконтент, далі система аналізує можливість опрацювання цього типу відеоформату, визначає місця у звукоряді, доступні для заповнення тифлокоментарем. Наступний етап полягає у начитуванні та редагуванні тифлокоментарів відповідно до пауз, які ми визначили на попередньому етапі. Далі виконується накладання звукоряду на відеоряд. У результаті маємо готовий відеоконтент, доступний для незрячого глядача [16].

Розроблений алгоритм створення відеоконтенту дав змогу автоматизувати процес виділення місць у звукоряді для тифлокоментарів та накладання їх на відеоряд, що стало основою створення відеоконтенту для незрячих.

Реалізація проекту розроблення комп'ютерного комплексу створення відеоконтенту для незрячих відбувалася на базі Ресурсного центру освітніх інформаційних технологій для осіб з особливими потребами, який створений Національним університетом «Львівська політехніка» у 2011 році. Ініціатором тифлокоментування саме мультфільму «Сонячний коровай» була О.Потімко. Головні переваги розробленої технології:

- можливість опрацювання як готового звукового ряду, так і запису нового через власний інтерфейс;
- редагування аудіоряду;
- визначення тривалостей пауз для тифлокоментарів;

- створення тифлокоментарів для відповідних часових параметрів-пауз, та автоматизована регламентація їхньої тривалості й черговості включення у запис;
- синхронізація і «склейка» аудіо- та відеодоріжок у фінальний файл.

Тифлокоментування як спосіб донесення інформації до незрячого або слабкозрячого користувача – є надзвичайно якісним методом донесення суті, важливих деталей подій, що відбуваються на екрані телевізора, дисплеї монітора або ж на театральній сцені.

Проаналізуємо можливості сприйняття незрячими мультфільму без тифлокоментаря і з ним (взята частина м/ф з 0:38 по 1:12 хв) на прикладі фрагмента (рис.5).



Рисунок 5. Сцени зміни сюжету протягом 0:38–1:12 хв

Figure 5. Changing scenes of the plot for 0:38–1:12 min

Таблиця 2

Порівняння наповненості мультфільму в оригіналі та з тифлокоментарем

Оригінал мультфільму	Мультфільм з тифлокоментарем
0:38–1:12 (Без будь-яких пояснень грає чарівна музика)	0:38–1:12 Під час музики лунає голос тифлокоментатора: – Бабуся накрила тісто рушничком, позіхнула і втомлена пішла спати. – А на гілці дерева, що біля хатки, теж засинає пташка зяблик. – Вечір. – У небі засяяли зірки, зійшов блідий місяць, схожий на пухкий рогалик. – Ніч. – Та ось настав ранок. – Бабуся хатка обсаджена довкола квітами, її осяває ласкаве сонечко. – І зяблик теж прокинувся

Потенціал мультимедійних інформаційних технологій для бібліотечного обслуговування цих специфічних категорій користувачів може бути реалізовано після сутнісної глибинної реорганізації матеріально-технічної та комп'ютерно-технологічної

бази бібліотеки. При формуванні електронних бібліотек для осіб з особливими потребами необхідне поєднання інформаційних технологій мультимедіа та консолідованої інформації, що дозволяє створити комплексний інформаційний продукт.

Мультимедійне подання у поєднанні з гіпертекстом формуватимуть основу системи гіпермедіа, яка міститиме великий об'єм проблемно-орієнтованої інформації. У процесі роботи з такою інформаційною системою надаватиметься можливість поєднати текстову і фотографічну інформацію зі звуковим та відео-супроводом. Отже, користувач не просто послідовно гортає сторінки тексту, він може відхилитися від лінійного опису з будь-якого посилання, тобто сам керує процесом добування інформації. Все це суттєво наближає інформацію, з якою користувач працює на комп'ютері, до представлення її в реальному часі.

Висновки. Розроблена концепція застосування інструментарію бенчмаркінгу сприяє ефективному дослідженню бібліотек, що обслуговують користувачів з особливими потребами. Сформульовані принципи бібліотечного обслуговування людей з обмеженими функціональними можливостями дозволили визначити наукові та методологічні основи створення й застосування інформаційних технологій інформаційного забезпечення цієї категорії користувачів. Застосування методу аналізу ієрархії сприяє реалізації процедур експертного оцінювання та здійсненню ефективного вибору інструментальної платформи для створення системи дистанційного бібліотечного обслуговування осіб з особливими потребами.

Побудована інформаційна технологія для системи підтримки прийняття рішення щодо методу представлення знань системи дистанційного інформаційного забезпечення осіб з особливими потребами сприяла вибору найоптимальнішого способу – онтологічного. Таким чином, сформульовано принципи побудови інформаційних технологій для розв'язання задач вибору способу представлення інформаційних ресурсів у системі дистанційного бібліотечного обслуговування осіб з особливими потребами на основі методу квадратичного програмування. Що надало можливість обґрунтувати вибір онтологічного підходу представлення інформації.

Удосконалення інформаційних технологій для реалізації методів та засобів бібліотечного обслуговування користувачів із особливими потребами дозволяє диференційовано надати бібліотечно-інформаційні послуги особам зазначених категорій із використанням сучасних спеціальних засобів і технологічних засад бібліотечної роботи.

Розроблена інформаційна технологія дозволяє здійснювати тифлокоментування відеоконтенту для незрячого або слабкозрячого користувача і забезпечує донесення суті, важливих деталей подій, що відбуваються на екрані телевізора, дисплеї монітора або ж на театральній сцені.

Запропоновані технології консолідації та інтеграція відео, тексту, зображення та звуку сприяють ефективному доступу до різнопланової цілісної, повної та релевантної інформації з адаптацією до каналів сприйняття інформації особами з особливими потребами.

Структуру програмного комплексу побудови відеоконтенту для осіб з вадами зору, який містить компоненти вибору тифлокоментаря та редагування відеоконтенту надає можливість автоматизувати процес побудови відеоконтенту для незрячих та формалізувати правила для тифлокоментаторів, сценаристів і звукорежисерів, які працюватимуть над створенням відеоконтенту для незрячих, що дасть змогу формалізувати окремі задачі побудови відеоконтенту.

Інформаційні технології, що реалізують методи вибору способів подання інформаційного контенту систем дистанційного бібліотечного обслуговування користувачів з особливими потребами на основі онтологічного підходу, дозволяють унормувати та уніфікувати інформаційний контент для цієї категорії слухачів.

Технології системного та комплексного консолідування мультимедійних документів для бібліотечного обслуговування користувачів з особливими потребами сприяють формуванню електронних бібліотек, зорієнтованих на обслуговування осіб з вадами здоров'я, як елементів системи соціальних комунікацій.

Практичне значення отриманих результатів полягає в розробленні наукових, методичних основ та принципів дистанційного бібліотечного обслуговування користувачів з особливими потребами. Запровадження дистанційної форми інформаційного забезпечення користувачів з обмеженими можливостями дає змогу реалізувати їх право на отримання інформації та забезпечує повноцінну соціальну інтеграцію в сучасному інформаційному суспільстві.

Conclusions. The concept of using benchmarking tools facilitates efficiency of researching libraries serving users with special needs. The principles of library services for people with disabilities allowed to determine the scientific and methodological basis for the creation of information technologies and information support this category of users. Application of the analytic hierarchy facilitates the procedures of expert evaluation and implementation of effective selection platform of tools for the creation of distance library services for people with special needs.

The constructed an information technology system to support decision-making concerning to represent knowledge of distance information for people with disabilities contributed to the choice of the most optimal way – ontology. Thus, the principles of construction of information technology for solving problems of representation choice of information resources in remote library services for people with disabilities on the basis of quadratic programming, which made it possible to justify the choice of ontology-based information presentation.

Improving of information technology for implementation the methods and means of library service for users with special needs allows differential providing library and information services for persons of specified categories, using modern special tools and technological bases of library work.

Developed information technology enables typhlocomment of video content for blind users and provides reports essentially important details of events taking place on the TV screen or monitor on the theatrical stage.

The technology of consolidation and integration of video, text, image and sound facilitates an efficient access to diverse holistic, comprehensive and relevant information to the adaptation of perception by persons with disabilities is proposed.

The structure of software system construction of video content for people with visual impairments, which contains the components selection and editing of typhlocomment video provides the ability to automate the process of building video content for blind and formalized rules for typhlocommentators, writers and sound engineers who will work to create video content for the blind users, allowing us to formalize some problem of building video content.

Information technologies that implement methods for selecting ways of presenting the information content of remote library service for users with disabilities enable ontology-based information to normalize and standardize content for this category of users.

The technologies of systematic and comprehensive consolidation of multimedia documents of the library service for users with special needs in libraries promote the formation of digital libraries, service-oriented for individuals with disabilities as part of social communication.

The practical significance of the results lies in the development of scientific, methodological foundations and principles of remote library service for users with special needs. Introduction of remote form of information providing users with disabilities enables them to realize their right to receive the information and ensure their full social integration in today's information society.

Список використаної літератури

1. Бирючков, М.В. Книга, несущая свет [Текст] / М.В. Бирючков; Всерос. о-во слепых. – 1995. – 130 с.
2. Шапошников, А.Е. Библиотеки для слепых в Москве [Текст] / А.Е. Шапошников // Из истории московских библиотек. – М. – 1996. – Вып. 1. – С.26–53.
3. Vitzansky, W. The Danish Way [Text] / W. Vitzansky; IFLA. Sect. of Libr. for the Blind. Expert Meet., Denmark, 26–29 Aug. 1997. 20 p.
4. Жарков, Д.С. Состояние и задачи библиотечно-библиографического обслуживания незрячих граждан РСФСР в 9-й пятилетке [Текст] / Д.С. Жаров // Библ. обслуживание слепых в РСФСР: Сб. ст. – М. – 1974. – С.35–60.
5. Kavanagh, R. Preparing for the millenium: linking libraries for the print-disabled [Text] / R. Kavanagh, M. Moodie // 64th IFLA Gen. conf., division of libr. Serving gen. public, open forum, Aug. 17, 1998, Amsterdam. – Booklet 3. P.68–73.
6. Макеева, А.Д. Библиотечно-библиографическое обслуживание инвалидов по зрению [Текст] / А.Д. Макеева // Сов. библиотековедение. – 1989. – № 1. – С.71–76.
7. Moodie, M. Access to On-line Catalogs: The Experience at Sel. Amer. Libr. [Text] / M. Moodie // IFLA. Sect. Of Libr. For the Blind. Expert meet., Denmark, 26-29 Aug. 1997. – Denmark, 1997. – P.5.
8. Owen, V. The Virtual Library: Strategies, Policy and Copyright [Text] / V. Owen; IFLA. Sect. Of Libr. For the Blind Expert Meet., Denmark, 26-29 Aug. 1997. – 17 p.
9. Динерштейн, Е.О. каталогизации фондов литературы для слепых [Текст] / Е.О. Динерштейн // Библиотекарь. – 1952. – № 4. – С.33–36.
10. Литвин, А.В. Бібліотечно-інформаційне забезпечення користувачів з вадами зору в Україні (XX ст.): автореф. дис... канд. іст. наук: 07.00.08 / А.В. Литвин; Київ. нац. ун-т культури і мистец. – К., 2006. – 18 с.
11. Кунанець, Н.Е. Інформаційно-бібліотечне обслуговування осіб з особливими потребами : історія та сучасність: монографія [Текст] / Н.Е. Кунанець. – Львів, 2013. – 440 с.
12. Ржеуський, А. Впровадження комплексу маркетингових комунікацій у НТБ Національного університету «Львівська політехніка» [Текст] / А. Ржеуський, Н. Кунанець // Вісник книжкової палати. – 2013. – № 8. – С.17–21.
13. Кут, В.І. Математичне та програмно-алгоритмічне моделювання системи дистанційного навчання осіб з особливими потребами [Текст] / В.І. Кут, Ю.В. Нікольський, В.В. Пасічник // Вісник НУ «Львівська політехніка». Комп'ютерні науки та інформаційні технології. – Львів – 2011. – № 710. – С.113–122.
14. Малиновський, О.Б. Мультимедійні технології опрацювання консолідованих інформаційних ресурсів [Текст] / О.Б. Малиновський, Н.Е. Кунанець // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». – 2011. – № 699: Інформаційні системи та мережі. – С. 332–342.
15. Демчук, А.Б. Підхід до розв'язування задачі вибору тифлокоментатора опису сюжету для людей з вадами зору [Текст] / А.Б. Демчук, В.В. Литвин // Інформаційні системи та мережі. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2013. – №770. – С.138–142.
16. Литвин, В.В. Освітній відеоконтент для людей з вадами зору. Напрацювання та досвід Національного університету «Львівська політехніка»: препринт [Текст] / В.В. Литвин, А.Б. Демчук. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 20 с.

Отримано 06.03.2014