

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Інформаційна система управління бібліотекою з сервісом побудови психологічного портрету читачів

Виконала: студентка IV курсу, групи БІ-41

спеціальності 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа»

(шифр і назва спеціальності)

Яцишин В.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник Криськов А.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль Потіха О.Б.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри Криськов А.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент Боднарчук І.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет економіки та менеджменту
(повна назва факультету)

Кафедра інформаційної діяльності та соціальних наук
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Криськов А.А.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня бакалавр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа»
(шифр і назва спеціальності)

студентці Яцишин Вікторії Василівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Інформаційна система управління бібліотекою з сервісом побудови психологічного портрету читачів

Керівник роботи Криськов Андрій Анатолійович, д.і.н., професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «21» січня 2026 року № 4.9-34

2. Термін подання студентом завершеної роботи 19.06.2026 р.

3. Вихідні дані до роботи Процеси управління бібліотекою, характеристики інформаційних систем управління бібліотекою, підходи до побудови портрету читачів

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. Аналіз інформаційних процесів та систем управління бібліотекою. 2. Методологічні засади та аналіз сучасних підходів до управління бібліотекою 3. Проектування інформаційної системи управління бібліотекою з сервісом побудови психологічного портрету читача 4. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці. Висновки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

1. Основні складові бібліотеки як об'єкта інформаційного управління. 2. Порівняльна характеристика традиційної та цифрової моделі бібліотеки. 3. Бібліотека як об'єкт інформаційного управління. 4. Основні інформаційні потоки в діяльності бібліотеки. 5. Характеристика сучасних бібліотечних інформаційних систем. 6. Системний аналіз бібліотеки як соціально-комунікаційної та інформаційно-технологічної системи. 7. Структура інформаційної системи бібліотеки з сервісом побудови психологічного портрету читача. 8. Матриця крос-табуляції при виявленні подібних читачів та книг. 9. Загальна схема формування рекомендацій у бібліотечній інформаційній системі. 10. Приклади психологічних портретів читачів

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>	<i>Окіпний І.Б., зав. каф. МТ</i>		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Аналіз завдання на кваліфікаційну роботу</i>	<i>26.01 – 02.02</i>	
2.	<i>Аналіз інформаційних процесів та систем управління бібліотекою</i>	<i>03.02 – 15.02</i>	
3.	<i>Методологічні засади та аналіз сучасних підходів до управління бібліотекою</i>	<i>20.04 – 25.04</i>	
4.	<i>Проектування інформаційної системи управління бібліотекою з сервісом побудови психологічного портрету читача</i>	<i>26.04 – 05.05</i>	
5.	<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>	<i>07.05 – 25.05</i>	
6.	<i>Оформлення кваліфікаційної роботи</i>	<i>26.05 – 7.06</i>	
7.	<i>Нормоконтроль</i>	<i>8.06 – 14.06</i>	
8.	<i>Попередній захист кваліфікаційної роботи</i>	<i>15.06 – 21.06</i>	
9.	<i>Захист кваліфікаційної роботи</i>	<i>26.06.2026</i>	

Студент

_____ (підпис)

Яцишин Вікторія Василівна

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Криськов Андрій Анатолійович

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Яцишин В.В. Інформаційна система управління бібліотекою з сервісом побудови психологічного портрету читачів: робота на здобуття ступеня бакалавра: спец. 029 – Інформаційна, бібліотечна та архівна справа. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

Ключові слова: інформаційна система, управління, бібліотека, сервіс, психологічний портрет, читач.

У кваліфікаційній роботі розроблено проект інформаційної системи управління бібліотекою з сервісом побудови психологічного портрету читача, що спрямований на вдосконалення бібліотечно-інформаційного обслуговування користувачів. Запропонована система забезпечує автоматизацію основних процесів бібліотеки, зокрема облік фонду, реєстрацію та обслуговування читачів, організацію пошуку інформаційних ресурсів, а також аналітичну обробку читацьких даних.

Особливу увагу приділено реалізації сервісу формування психологічного портрету читача на основі аналізу його інформаційних потреб, читацьких інтересів і поведінкових характеристик. Це дозволяє здійснювати сегментацію користувачів, визначати типи читачів та формувати персоналізовані рекомендації щодо використання бібліотечних ресурсів. Аналітичний модуль базується на методах аналізу даних і дозволяє інтерпретувати читацьку активність з урахуванням психологічних аспектів.

Запропоноване рішення орієнтоване на використання у бібліотеках різних типів та спрямоване на розвиток інтелектуальних сервісів у сфері бібліотечно-інформаційної діяльності, що відповідає сучасним тенденціям цифровізації та персоналізації інформаційних послуг.

ABSTRACT

Yatsyshyn V.V. Information System for Library Management with a Service for Building Readers' Psychological Profiles: Bachelor's Graduation Thesis: specialty 029 – Information, Library and Archival Studies. Ternopil: Ivan Puluj Ternopil National Technical University, 2026.

Keywords: information system, management, library, service, psychological profile, reader.

The qualification work presents the development of an information system for library management with a service for building readers' psychological profiles, aimed at improving library and information services for users. The proposed system ensures the automation of core library processes, including collection management, user registration and servicing, organization of information resource retrieval, as well as analytical processing of readers' data.

Particular attention is paid to the implementation of a service for forming a reader's psychological profile based on the analysis of their information needs, reading interests, and behavioral characteristics. This enables user segmentation, identification of reader types, and generation of personalized recommendations for the use of library resources. The analytical module is based on data analysis methods and allows interpreting reading activity taking into account psychological aspects.

The proposed solution is intended for use in libraries of various types and is aimed at the development of intelligent services in the field of library and information activities, in line with modern trends in digitalization and personalization of information services.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ БІБЛІОТЕКОЮ	9
1.1 Бібліотека як об'єкт інформаційного управління в умовах цифрової трансформації.....	9
1.2 Аналіз сучасних інформаційних систем управління бібліотекою	15
1.3 Персоналізація бібліотечних сервісів та використання психологічного портрету читача.....	19
2 МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ТА АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ БІБЛІОТЕКОЮ	22
2.1 Методологічні підходи дослідження інформаційних систем управління бібліотеками	22
2.2 Методичні засади аналізу читацьких уподобань і формування рекомендацій	28
2.3 Аналіз даних для побудови психологічного портрету читача та обмеження їх використання.....	36
3 ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БІБЛІОТЕКОЮ З СЕРВІСОМ ПОБУДОВИ ПСИХОЛОГІЧНОГО ПОРТРЕТУ ЧИТАЧА	42
3.1 Концепція інформаційної системи бібліотеки з сервісом психологічного профілювання.....	42
3.2 Функціональна модель інформаційної системи управління бібліотекою..	44
3.3 Структура бази даних та інформаційне забезпечення системи.....	47
3.4 Алгоритм побудови психологічного портрету читача	52

3.5	Побудова прототипу користувацького інтерфейсу інформаційної системи управління бібліотекою.....	54
4	БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	58
4.1	Способи проведення штучного дихання та масажу серця.....	58
4.2	Заходи щодо боротьби з шкідливою дією ультразвуку на організм людини	61
	ВИСНОВКИ	64
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	65
	Додаток А Текст наукової публікації	
	Додаток Б Скрипт генерації бази даних	
	Додаток В Фрагменти програмного коду функцій при прототипуванні сторінок інформаційної системи управління бібліотекою	
	Додаток Д Приклади психологічних портретів читачів	

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку інформаційного суспільства підприємства, установи та організації дедалі активніше використовують цифрові технології для вдосконалення своєї діяльності. Автоматизація процесів бібліотеки дає змогу підвищити ефективність обліку книжкового фонду, спростити реєстрацію користувачів, пришвидшити процедури видачі та повернення літератури, а також покращити якість обслуговування читачів. У зв'язку з цим створення сучасних інформаційних систем управління бібліотекою є актуальним завданням для розвитку бібліотечно-інформаційної сфери.

Актуальність розробки інформаційної системи управління бібліотекою з сервісом побудови психологічного портрету читачів полягає в тому, що сучасна бібліотека повинна не лише забезпечувати доступ до наявних ресурсів, а й орієнтуватися на потреби конкретного користувача. Одним із перспективних напрямів є використання даних про читацькі вподобання для формування узагальненого профілю читача. Такий підхід дає змогу краще зрозуміти інтереси користувачів, підвищити якість рекомендацій літератури та зробити обслуговування більш персоналізованим. Саме тому розроблення інформаційної системи управління бібліотекою з сервісом побудови психологічного портрету читачів є важливим і практично значущим.

Психологічний портрет читача в межах даної роботи розглядається як його узагальнена характеристика, сформована на основі аналізу читацької активності, жанрових уподобань, історії вибору книг та їх оцінювання. Такий сервіс не є засобом професійної психологічної діагностики, однак може бути ефективним інструментом для виявлення типових читацьких інтересів, формування читацьких груп і вдосконалення інформаційного обслуговування.

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення інформаційної системи управління бібліотекою з сервісом побудови психологічного портрету читачів на основі аналізу читацьких уподобань і оцінювання книг.

1 АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ БІБЛІОТЕКОЮ

1.1 Бібліотека як об'єкт інформаційного управління в умовах цифрової трансформації

У сучасному суспільстві бібліотека виконує не лише функцію зберігання друкованих видань, а й виступає важливим елементом інформаційної інфраструктури. Вона забезпечує накопичення, систематизацію, збереження та надання доступу до інформаційних ресурсів, а також створює умови для освітньої, наукової, культурної та комунікаційної діяльності читачів [1-5]. У зв'язку з розвитком цифрових технологій роль бібліотеки суттєво змінюється. Із звичайного традиційного книгосховища вона поступово перетворюється на багатофункціональний інформаційний центр, діяльність якого потребує сучасних підходів до управління [2].

Бібліотека як об'єкт інформаційного управління характеризується наявністю великої кількості інформаційних потоків, що пов'язані з комплектуванням фонду, каталогізацією документів, обліком читачів, організацією видачі та повернення літератури, веденням електронних каталогів, формуванням звітності та забезпеченням інформаційного обслуговування [3]. Усі ці процеси передбачають збирання, оброблення, зберігання, передавання та використання даних, тобто мають виражену інформаційну природу. Саме тому бібліотека може розглядатися як складна організаційно-інформаційна система, ефективність функціонування якої значною мірою залежить від якості управління інформаційними ресурсами [4].

Основні складові бібліотеки як об'єкта інформаційного управління можна подати у вигляді таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Складові бібліотеки як об'єкта інформаційного управління

Складова	Характеристика	Значення для управління
Бібліотечний фонд	Сукупність друкованих, електронних, аудіовізуальних та інших документів.	Є основою інформаційних ресурсів бібліотеки та об'єктом обліку, зберігання і використання.
Користувачі бібліотеки	Читачі, відвідувачі, віддалені користувачі електронних сервісів	Формують попит на бібліотечні послуги та створюють інформаційні запити.
Персонал бібліотеки	Бібліотекарі, адміністратори, фахівці з інформаційного обслуговування.	Забезпечує виконання основних бібліотечних процесів і взаємодію з користувачами.
Інформаційні потоки	Запити користувачів, облік надходжень, видача, повернення, звітність.	Відображають рух інформації та документів у бібліотечній системі.
Технічні засоби	Комп'ютери, сервери, мережеве обладнання, сканери, RFID-засоби.	Забезпечують технічну основу автоматизації бібліотечної діяльності.
Програмне забезпечення	Автоматизовані бібліотечні системи, електронні каталоги, бази даних.	Реалізує функції пошуку, обліку, аналітики та управління бібліотекою.

Отже, бібліотека як об'єкт інформаційного управління охоплює не лише фонд документів, а й користувачів, персонал, технічні засоби та програмні ресурси. Сукупність цих елементів формує єдину систему, у межах якої забезпечується збір, зберігання, оброблення та використання інформації [5].

Інформаційне управління бібліотекою охоплює сукупність дій, спрямованих на організацію та координацію процесів за допомогою інформаційних технологій. Йдеться не лише про технічне забезпечення обліку документів, а й про системне використання даних для підтримки прийняття рішень, удосконалення роботи з читачами, підвищення доступності ресурсів та оптимізації внутрішніх процесів. У цьому контексті особливого значення набуває автоматизація діяльності бібліотеки, що дозволяє зменшити обсяг

рутинних операцій, підвищити точність обліку та покращити якість інформаційного сервісу [6].

Цифрова трансформація бібліотек є закономірним наслідком розвитку інформаційного суспільства. Вона проявляється у впровадженні електронних каталогів, автоматизованих бібліотечних систем, цифрових архівів, онлайн-сервісів замовлення літератури, електронних читацьких формулярів, віртуальних довідкових служб та інших інструментів, що розширюють можливості бібліотечного обслуговування. У результаті змінюється не лише технологічна основа діяльності бібліотеки, а й сама логіка взаємодії з користувачем. Сучасний читач очікує швидкого доступу до інформації, зручного пошуку, персоналізованих рекомендацій і можливості дистанційної взаємодії з бібліотекою [4].

Для кращого розуміння змін, що відбуваються в бібліотечній сфері, доцільно порівняти традиційну та цифрову моделі функціонування бібліотеки, які наведені у табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Характеристика традиційної та цифрової моделі бібліотеки

Ознака	Традиційна модель бібліотеки	Цифрова модель бібліотеки
Облік фонду	Паперові інвентарні книги, картотеки	Електронні бази даних, автоматизований облік
Пошук літератури	Картковий каталог	Електронний каталог, пошук за параметрами
Реєстрація користувачів	Паперові формуляри	Електронні профілі користувачів
Видача та повернення літератури	Ручне оформлення	Автоматизована фіксація операцій
Доступ до ресурсів	Переважно у приміщенні бібліотеки	Локальний і віддалений доступ

Ознака	Традиційна модель бібліотеки	Цифрова модель бібліотеки
Аналітичні можливості	Обмежені статистичні звіти	Аналіз читацької активності, історії користування, інтересів
Персоналізація сервісів	Мінімальна	Рекомендації, формування читацького профілю, цифрові сервіси

Наведені у табл. 1.2 результати порівняння свідчать, що цифрова трансформація бібліотеки пов'язана не лише з переходом до електронної форми обліку, а й із розширенням функцій інформаційного управління. Особливого значення набувають аналітичні та персоналізовані сервіси, орієнтовані на потреби користувачів [7].

За таких умов бібліотека повинна не лише зберігати інформаційні ресурси, а й ефективно управляти даними про фонд, користувачів і характер їхньої інформаційної поведінки. Це дає змогу краще адаптувати бібліотечні послуги до реальних потреб читачів, виявляти зміни в їхніх інтересах та формувати більш адресні сервіси. Важливою особливістю сучасного етапу є перехід від загального обслуговування до персоналізованого підходу, коли бібліотека орієнтується не лише на середньостатистичного користувача, а й на індивідуальні запити конкретної особи [7].

Як об'єкт інформаційного управління бібліотека має кілька взаємопов'язаних складових.

По-перше, це інформаційні ресурси, до яких належать друковані та електронні документи, бази даних, каталоги, довідкові матеріали та цифрові колекції [7].

По-друге, це користувачі бібліотеки, які виступають споживачами інформації та водночас джерелом даних про читацькі інтереси, запити та форми взаємодії з бібліотекою [8].

По-третє, це персонал бібліотеки, який забезпечує організацію, підтримку та розвиток інформаційних процесів. По-четверте, це технічні та програмні засоби, що формують основу для автоматизації бібліотечної діяльності [8].

Взаємозв'язок основних елементів бібліотеки як об'єкта інформаційного управління представлено на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 – Бібліотека як об'єкт інформаційного управління

Схема, представлена на рис. 1.1., показує, що центральним елементом сучасної бібліотеки виступає інформаційна система, яка поєднує ресурси, користувачів, персонал і бібліотечні процеси в єдиний керований інформаційний простір.

Особливе значення в умовах цифрової трансформації має використання даних, які утворюються в процесі взаємодії читача з бібліотекою. До таких даних належать відомості про вибрані книги, частоту відвідувань, тематику читацьких запитів, історію користування фондом, оцінювання прочитаних видань та інші показники активності. Якщо раніше подібна інформація здебільшого використовувалася лише для статистичного обліку, то сьогодні вона може стати основою для більш глибокого аналізу інформаційних потреб користувачів. Саме

це відкриває можливості для створення нових сервісів, зокрема сервісу побудови психологічного портрету читачів [8].

Послідовність основних інформаційних потоків, що формують бібліотечну діяльність, доцільно подати у вигляді схеми, яка показана на рисунку 1.2.

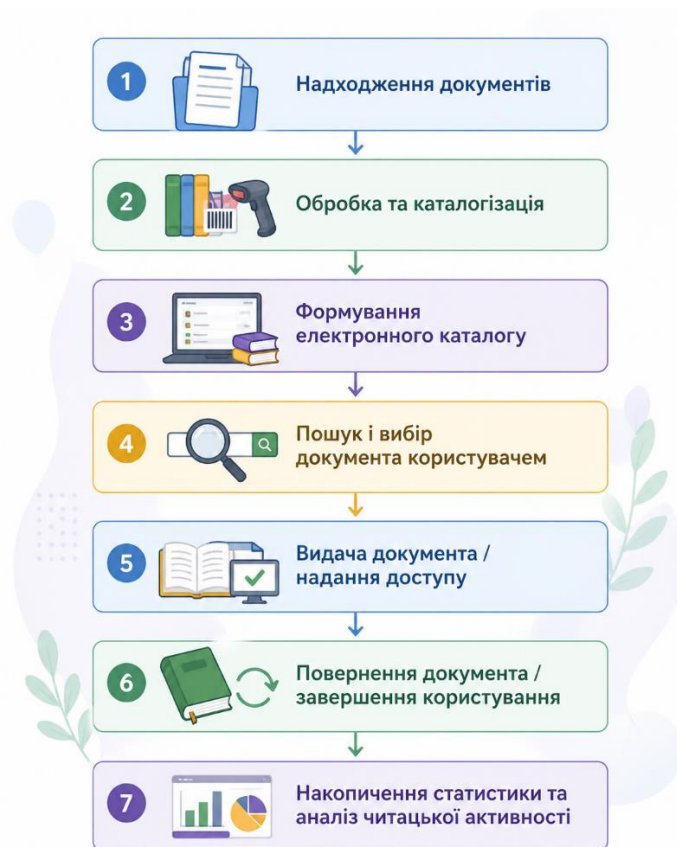


Рисунок 1.2 – Основні інформаційні потоки в діяльності бібліотеки

Рис. 1.2 ілюструє безперервний характер інформаційного руху в бібліотеці. Отримані в процесі обслуговування дані можуть бути використані не лише для обліку, а й для подальшого аналізу читацької активності та вдосконалення сервісів бібліотеки [9-11].

У межах даної роботи бібліотека розглядається як інформаційна система, у якій поєднуються функції управління бібліотечним фондом, організації обслуговування користувачів та аналітичного опрацювання читацьких даних. Такий підхід дозволяє по-новому оцінити потенціал бібліотечної діяльності.

Бібліотека стає середовищем, де інформація не лише накопичується й видається, а й аналізується з метою покращення якості послуг. Це особливо важливо в умовах зростання обсягів інформації, підвищення вимог до швидкості її оброблення та необхідності персоналізації обслуговування [10].

Отже, бібліотека в умовах цифрової трансформації є складним об'єктом інформаційного управління, у якому поєднуються інформаційні ресурси, технологічні засоби, управлінські процеси та комунікація з користувачами. Ефективне функціонування такої установи неможливе без застосування сучасних інформаційних систем, що забезпечують автоматизацію основних процесів і створюють підґрунтя для розвитку нових інтелектуальних сервісів. Одним із таких сервісів може бути побудова психологічного портрету читача на основі аналізу його читацької активності, що є перспективним напрямом удосконалення бібліотечно-інформаційного обслуговування.

1.2 Аналіз сучасних інформаційних систем управління бібліотекою

До сучасних інформаційних систем управління бібліотекою належать програмні рішення, які підтримують каталогізацію документів, реєстрацію користувачів, видачу та повернення літератури, формування звітності, пошук інформації в електронному каталозі та роботу з електронними ресурсами. Такі системи дозволяють перевести значну частину бібліотечних операцій з паперової форми в електронну, що зменшує кількість рутинної роботи та підвищує точність обліку [10].

Однією з відомих сучасних систем є Koha. Це інтегрована бібліотечна система, яка використовується для автоматизації основних напрямів діяльності бібліотеки.

Вона підтримує електронний каталог, облік фонду, реєстрацію читачів, книговидачу, формування звітів та інші бібліотечні операції. Перевагою цієї системи є широкий набір функцій і можливість комплексного використання в

бібліотеці. У той же час для її впровадження потрібні налаштування та відповідна технічна підтримка.

Ще однією системою, яка використовується в бібліотечній сфері, є УФД/Бібліотека. Вона призначена для автоматизації бібліотечних процесів і враховує специфіку роботи бібліотек в Україні [10].

Система підтримує облік фонду, обслуговування читачів, формування баз даних та створення статистичних звітів. Перевагою такого рішення є його практична орієнтація на потреби бібліотечних установ. Разом із тим, як і більшість спеціалізованих систем, воно вимагає організаційного та технічного забезпечення під час впровадження.

Поширеною в бібліотечній практиці є також система ІРБІС, яка використовується для автоматизації основних технологічних процесів бібліотеки. Її застосовують для ведення електронного каталогу, обробки документів, формування бібліографічних записів та організації інформаційного пошуку. Ця система зручна для ведення традиційних бібліотечних операцій, однак її можливості щодо персоналізації обслуговування користувачів є обмеженими [11-13].

У контексті цифрових бібліотечних сервісів доцільно згадати також ELARTU. Це електронний архів, який виконує функції інституційного репозитарію. ELARTU забезпечує накопичення, систематизацію, збереження та відкритий доступ до електронних матеріалів, зокрема наукових публікацій, навчальних і методичних документів. Проте слід зазначити, що ELARTU не є повноцінною системою управління бібліотекою в класичному розумінні, оскільки не охоплює всі процеси книговидачі, реєстрації читачів і комплексного обліку бібліотечного фонду. Його доцільно розглядати як спеціалізований цифровий сервіс, який доповнює бібліотечну діяльність [13].

Таким чином, сучасні бібліотечні інформаційні системи можна умовно поділити на дві групи. До першої належать системи комплексного управління бібліотекою, наприклад Koha, УФД/Бібліотека та ІРБІС. Вони забезпечують автоматизацію основних бібліотечних процесів.

До другої групи можна віднести спеціалізовані цифрові сервіси, зокрема електронні архіви та репозитарії, прикладом яких є ELARTU. Такі сервіси не замінюють повноцінні бібліотечні системи, але розширюють можливості доступу до електронних ресурсів. [14] Для узагальнення особливостей розглянутих систем доцільно подати порівняльну характеристику таких систем, які представлені у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Порівняння сучасних бібліотечних інформаційних систем

Система	Призначення	Основні можливості	Переваги	Обмеження
Кoha	Комплексне управління бібліотекою	Електронний каталог, книговидача, облік фонду, звітність	Широкий функціонал, комплексний підхід	Потребує технічного налаштування
УФД/ Бібліотека	Автоматизація бібліотечних процесів	Реєстрація користувачів, облік фонду, звіти	Орієнтація на потреби бібліотек України	Залежність від конкретного програмного рішення
ІРБІС	Автоматизація традиційних бібліотечних операцій	Каталогізація, бібліографічний опис, пошук документів	Зручність для ведення основних процесів	Обмежені аналітичні та персоналізовані функції
ELARTU	Електронний архів, репозитарій	Зберігання та відкритий доступ до електронних матеріалів	Підтримка цифрових ресурсів	Не охоплює повне управління бібліотекою

Наведена табл. 1.3 показує, що сучасні системи відрізняються за призначенням і набором функцій. Одні з них орієнтовані на повне управління бібліотекою, інші – на забезпечення доступу до електронних ресурсів.

Для кращого розуміння місця і ролі різних систем у діяльності бібліотеки на рисунку 1.4 подано узагальнену схему щодо функціональності сучасних інформаційних систем.



Рисунок 1.4 – Місце сучасних інформаційних систем у діяльності бібліотеки

Схема (рис. 1.4) показує, що в сучасній бібліотеці можуть одночасно використовуватися як системи комплексного управління, так і окремі цифрові сервіси. Їх спільне використання дає змогу забезпечити як автоматизацію традиційних бібліотечних процесів, так і розширення доступу до електронних ресурсів [15].

Разом із тим аналіз розглянутих систем показує, що більшість із них зосереджені переважно на облікових, пошукових і сервісних функціях. Можливості глибшого аналізу читацької активності, формування профілю користувача та побудови психологічного портрету читача в них або відсутні, або представлені недостатньо. Саме тому актуальним є створення інформаційної системи, яка поєднуватиме традиційні бібліотечні функції з аналітичним модулем дослідження читацьких інтересів.

Отже, сучасні інформаційні системи управління бібліотекою є важливим інструментом автоматизації бібліотечної діяльності. Вони дають змогу покращити облік фонду, прискорити обслуговування користувачів і розширити доступ до електронних ресурсів. У той же час їхній функціонал потребує подальшого розвитку в напрямі персоналізації обслуговування та аналізу читацьких даних, що є важливим для теми даної кваліфікаційної роботи.

1.3 Персоналізація бібліотечних сервісів та використання психологічного портрету читача

Сервіси персоналізації у бібліотеці передбачають адаптацію інформаційного обслуговування читачів з орієнтацією на їх особисті інтереси. Це може проявлятися у формуванні індивідуальних рекомендацій літератури, доборі тематичних ресурсів, урахуванні попередньої історії читання, аналізі оцінок прочитаних книг, а також у створенні додаткових сервісів, орієнтованих на конкретного читача. Такий підхід дозволяє підвищити якість обслуговування, зробити його більш сучасним і корисним для користувача [15].

Важливою основою персоналізації є використання даних про читацьку активність. У сучасній інформаційній системі бібліотеки можуть накопичуватися відомості про вибрані книги, частоту звернень до бібліотеки, жанрові вподобання, тематику запитів, оцінки прочитаних видань та інші. Аналіз таких даних дає змогу виявити певні закономірності у читацькій поведінці та краще зрозуміти інформаційні потреби користувачів [15]. Основні напрями персоналізації для бібліотеки наведено у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Основні напрями сервісів персоналізації

Персоналізація	Характеристика	Практичне значення
Індивідуальні рекомендації	Добір літератури відповідно до читацьких інтересів	Полегшує вибір потрібних джерел

Персоналізація	Характеристика	Практичне значення
Аналіз історії читання	Урахування попередньо вибраних книг і тематики	Дозволяє прогнозувати подальші інтереси
Персоналізоване інформування	Повідомлення про нові надходження за відповідною тематикою	Підвищує актуальність обслуговування

Наведені у табл. 1.4 напрями свідчать, що персоналізація бібліотечних сервісів пов'язана не лише з автоматизацією роботи, а й з аналізом читацьких даних, які можуть бути використані для вдосконалення взаємодії бібліотеки з користувачем. Одним із можливих інструментів персоналізації є побудова психологічного портрету читача, як узагальненої його характеристики [16].

Психологічний портрет читача може відображати схильність користувача до певних тематичних напрямів, рівень стабільності або різноманітності інтересів, частоту звернення до літератури, перевагу художніх чи науково-популярних видань, зацікавленість у новинках або класичній літературі. На основі таких даних можна сформувати узагальнений профіль, який допомагатиме бібліотеці краще розуміти тип користувача і відповідно адаптувати інформаційні сервіси [4, 7, 16].

У бібліотечній практиці використання психологічного портрету читача може мати кілька напрямів. По-перше, він може бути основою для надання персоналізованих рекомендацій. По-друге, його можна використовувати для групування користувачів за спільними читацькими характеристиками. По-третє, такий підхід дозволяє вдосконалити формування інформаційних добірок, тематичних повідомлень та електронних сервісів [8, 9]. У результаті бібліотека отримує можливість перейти від загального підходу до більш адресного обслуговування. Більш наочне представлення зв'язку між сервісами персоналізації і психологічним портретом читача показано на рисунку 1.5.

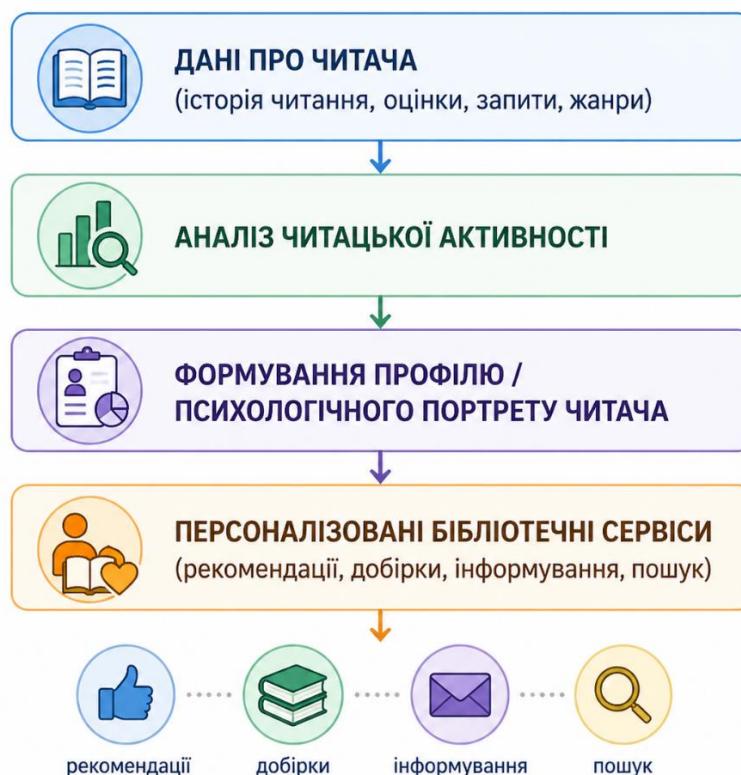


Рисунок 1.5 – Використання читацьких даних для персоналізації бібліотечних сервісів

Сервіси персоналізації можуть використовуватися як аналітичний інструмент для визначення читацьких інтересів і типових моделей поведінки. У такому випадку сервіс побудови психологічного портрету буде корисним доповненням до основних функцій бібліотечної інформаційної системи.

Отже, персоналізація бібліотечних сервісів є важливим напрямом розвитку сучасної бібліотеки, оскільки дозволяє враховувати індивідуальні особливості користувачів і підвищувати якість інформаційного обслуговування. Одним із перспективних інструментів такого підходу є побудова психологічного портрету читача на основі аналізу читацької активності. Це створює підґрунтя для впровадження в бібліотечну практику більш гнучких, адресних і сучасних сервісів роботи з користувачами.

2 МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ТА АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО УПРАВЛІННЯ БІБЛІОТЕКОЮ

2.1 Методологічні підходи дослідження інформаційних систем управління бібліотеками

Дослідження бібліотечно-інформаційних систем потребує використання комплексу взаємопов'язаних методологічних підходів, оскільки сучасна бібліотека є складним об'єктом, у межах якого поєднуються інформаційні ресурси, користувачі, комунікаційні процеси, технологічні засоби та управлінські механізми [1, 5, 12]. У даній кваліфікаційній роботі бібліотека розглядається не лише як установа, що забезпечує збереження і надання документів, а як багатофункціональна система, здатна підтримувати інформаційне обслуговування користувачів, аналізувати читацьку активність і реалізовувати персоналізовані сервіси.

Провідним методологічним підходом у межах даної роботи є системний підхід. Його застосування дає змогу розглядати бібліотеку як цілісну систему, яка складається з окремих взаємопов'язаних елементів. До таких елементів належать бібліотечний фонд, користувачі, персонал, інформаційні потоки, програмно-технічні засоби, електронні сервіси та управлінські процеси. Використання системного підходу є особливо важливим в рамках кваліфікаційної роботи, оскільки сервіс побудови психологічного портрету читача має бути не ізольованим елементом, а складовою загальної інформаційної системи управління бібліотекою [4, 10].

У межах системного підходу бібліотеку доцільно розглядати одночасно як соціально-комунікаційну та інформаційно-технологічну систему.

Як соціально-комунікаційна система бібліотека забезпечує взаємодію між користувачем, бібліотекарем і документом. У цьому аспекті вона виконує функції посередника в процесі передавання знань, доступу до інформації, підтримки освітньої та культурної діяльності.

Соціально-комунікаційний вимір бібліотеки проявляється у вивченні інформаційних потреб читачів, наданні консультацій, інформаційній підтримці, формуванні рекомендацій та розвитку індивідуального підходу до користувача.

Як інформаційно-технологічна система бібліотека функціонує на основі збирання, зберігання, оброблення, пошуку та передавання даних [2, 5]. У цьому випадку важливу роль відіграють електронні каталоги, автоматизовані бібліотечні системи, бази даних, цифрові архіви, аналітичні модулі та програмні засоби, що підтримують бібліотечні процеси. Саме такий підхід дозволяє розглядати бібліотеку як об'єкт автоматизації, у якому цифрові технології забезпечують ефективне управління фондом, користувачами та інформаційними потоками [17].

Поєднання соціально-комунікаційного та інформаційно-технологічного підходів є принципово важливим для дослідження бібліотечно-інформаційних систем. Якщо розглядати бібліотеку лише як технологічну систему, то поза увагою залишаться інформаційні потреби користувача та комунікаційна роль бібліотеки. Якщо ж зосередитися тільки на її соціальному аспекті, недостатньо розкритими будуть можливості цифрової трансформації, автоматизації та аналітичного опрацювання читацьких даних [8, 11, 14]. Тому бібліотека повинна розглядатися як інтегрована система, у якій комунікаційні процеси підтримуються сучасними інформаційними технологіями.

Системний аналіз бібліотеки як соціально-комунікаційної та інформаційно-технологічної системи подано на рисунку 2.1.

Як видно з рис. 2.1, бібліотека функціонує як багаторівнева система. Вона взаємодіє із зовнішнім середовищем, реагує на інформаційні потреби суспільства та поєднує у своїй внутрішній структурі дві основні підсистеми – соціально-комунікаційну та інформаційно-технологічну [18]. Саме у взаємодії цих підсистем формується сучасна модель бібліотеки, здатна не лише зберігати й надавати інформацію, а й аналізувати читацьку активність та підтримувати персоналізовані сервіси.



Рисунок 2.1 – Системний аналіз бібліотеки як соціально-комунікаційної та інформаційно-технологічної системи

Оскільки в межах даної роботи бібліотека розглядається не лише на загальному системному рівні, а і як конкретна інформаційна система, доцільно подати її структурну організацію з виділенням сервісу побудови психологічного портрету читача. Це дає змогу показати місце такого сервісу в загальній структурі бібліотечної інформаційної системи та обґрунтувати його взаємозв'язок з іншими функціональними модулями.

Структуру інформаційної системи бібліотеки з виділеним сервісом побудови психологічного портрету читача подано на рисунку 2.2.



Рисунок 2.2 – Структура інформаційної системи бібліотеки з сервісом побудови психологічного портрету читача

На рис. 2.2 відображено основні функціональні компоненти інформаційної системи бібліотеки та їх взаємозв'язки.

Центральним елементом системи виступає база даних, у якій зберігаються відомості про бібліотечний фонд, користувачів, історію взаємодії з книгами, оцінки прочитаних видань та інші характеристики читацької активності. На

основі цих даних функціонує сервіс побудови психологічного портрету читача, який виконує аналітичну обробку інформації та формує узагальнений профіль користувача. Результати роботи сервісу можуть бути використані модулем персоналізованих рекомендацій для підвищення якості бібліотечного обслуговування.

Окрім системного підходу, важливим є застосування ефективних методів аналізу документів і наукових джерел [1, 7, 15, 19]. Цей метод використовується для опрацювання навчальної, наукової та методичної літератури з питань автоматизації бібліотечної діяльності, функціонування бібліотечних інформаційних систем, персоналізації сервісів, рекомендаційних механізмів і моделювання читацьких уподобань.

Аналіз літературних джерел дозволяє визначити сучасний стан досліджуваної проблеми, з'ясувати, які саме підходи вже застосовуються в бібліотечній практиці, а також виявити обмеження наявних рішень. Крім того, опрацювання документів дає змогу сформуванню понятійний апарат дослідження та уточнити місце кваліфікаційної роботи в сучасній бібліотечно-інформаційній сфері [20].

При порівнянні різних програмних рішень, сервісів і підходів до автоматизації бібліотечної діяльності використовується порівняльний аналіз. У першому розділі цей метод уже був застосований під час аналізу характеристик таких систем управління бібліотекою, як KoHa, УФД/Бібліотека, ІРБІС та ELARTU [6, 7, 9, 16]. Порівняння дало змогу встановити, що більшість сучасних бібліотечних інформаційних систем забезпечують каталогізацію, облік фонду, реєстрацію читачів, книговидачу та доступ до електронних ресурсів, але їхні можливості щодо глибокого аналізу читацької активності та формування психологічного портрету читача залишаються обмеженими. Саме це зумовлює необхідність подальшого дослідження аналітичних підходів до персоналізації бібліотечних сервісів [12].

Оскільки в роботі значна увага приділяється поведінці читача, доцільним є використання інформаційно-аналітичного підходу. Його сутність полягає у зборі, упорядкуванні та подальшому аналізі даних про взаємодію користувача з

бібліотекою. До таких даних можна віднести історію читання, жанрові вподобання, оцінки прочитаних книг, тематику запитів, частоту звернень до фонду, а також інші характеристики інформаційної активності [18, 21, 23]. Аналіз цих даних дає можливість виявляти закономірності в поведінці читачів, формувати узагальнені профілі користувачів і використовувати одержані результати для персоналізації бібліотечного обслуговування. У контексті даної роботи саме інформаційно-аналітичний підхід створює основу для переходу від простого обліку бібліотечних операцій до інтерпретації читацьких уподобань.

Для вивчення змісту читацьких інтересів і структури читацької активності може використовуватися також елемент контент-аналізу. У цьому випадку об'єктом аналізу можуть бути назви книг, жанрові категорії, тематичні напрями, ключові слова, читацькі оцінки та інші атрибути, що характеризують інформаційні уподобання користувачів [22]. Контент-аналіз дозволяє перевести якісні характеристики читацької поведінки у більш формалізований вигляд, придатний для подальшого групування, класифікації та побудови узагальнених профілів. Для бібліотечної системи це важливо, оскільки саме зміст вибору книг часто відображає сталі або ситуативні інтереси користувача.

Окремого значення набуває метод моделювання. У межах даної роботи він використовується для опису структури інформаційної системи управління бібліотекою, визначення її функціональних елементів, взаємозв'язків між ними та побудови логіки роботи сервісу психологічного портрету читача. Моделювання дає можливість перейти від загального опису проблеми до формування конкретної концепції системи [24]. Крім того, цей метод є необхідним для подальшої побудови портрету читача та формування рекомендацій на основі матриці «користувач–книга–оцінка». При цьому можуть застосовуватися методи колаборативної фільтрації й метрики подібності між читачами та книгами [25, 28, 31]. Це означає, що метод моделювання застосовується у роботі не лише як описовий метод, а й носить прикладний характер.

З огляду на специфіку теми доцільним є також використання методу узагальнення. Його застосування дозволяє на основі окремих фактів,

характеристик і спостережень сформувані загальні висновки щодо сучасного стану бібліотечних інформаційних систем, рівня розвитку персоналізованих сервісів та можливостей використання читацьких даних для побудови психологічного портрету користувача [26]. Узагальнення необхідне для того, щоб поєднати результати аналізу літературних джерел, характеристику наявних систем і підходи до формування рекомендацій у єдину концепцію майбутньої інформаційної системи.

Таким чином, методологічну основу даної кваліфікаційної роботи становлять системний підхід, аналіз документів і наукових джерел, порівняльний аналіз, інформаційно-аналітичний підхід, елементи контент-аналізу, моделювання та узагальнення. Їх комплексне використання дозволяє дослідити бібліотеку як сучасну інформаційну систему, проаналізувати наявні програмні рішення, виявити можливості й обмеження персоналізації бібліотечних сервісів, а також обґрунтувати доцільність створення сервісу побудови психологічного портрету читача. Далі у роботі розглядаються методичні засади аналізу читацьких уподобань і формування рекомендацій читачам на основі їхньої взаємодії з бібліотечним фондом.

2.2 Методичні засади аналізу читацьких уподобань і формування рекомендацій

Одним із перспективних напрямів розвитку сучасних бібліотечних інформаційних систем є використання методів аналізу читацьких уподобань для формування персоналізованих рекомендацій. Такий підхід дозволяє перейти від звичайного обліку фактів видачі літератури до глибшого вивчення інтересів користувачів [27]. Для бібліотеки це має практичне значення, оскільки рекомендаційний сервіс дає змогу підвищити якість обслуговування, полегшити вибір книг і створити основу для подальшого формування узагальненого профілю читача. Саме на цьому базується ідея використання даних про вибір книг, жанри та оцінки як джерела для персоналізованих бібліотечних сервісів.

Для реалізації такого підходу інформаційна система повинна накопичувати відомості про взаємодію читача з бібліотечним фондом. До таких відомостей належать історія прочитаних книг, їх жанрова належність, частота звернення до певних тематичних напрямів, а також оцінки, які користувач виставляє після ознайомлення з виданням [28, 29]. На основі цих даних можна визначати сталі та ситуативні читацькі інтереси, виявляти подібність між користувачами та формувати рекомендації, які відповідають індивідуальним уподобанням.

Одним із найбільш придатних методів для розв'язання цього завдання є колаборативна фільтрація [29]. Її суть полягає в тому, що система формує пропозиції книг, спираючись не лише на характеристики окремого видання, а передусім на подібність читацьких уподобань різних користувачів. Якщо кілька читачів виявляють схожі інтереси, то книги, які позитивно оцінені одним із них, можуть бути запропоновані іншому. Для бібліотечної системи це особливо зручно, оскільки такий підхід базується на фактичній читацькій поведінці, а не лише на формальному описі документів [30, 31]. Для застосування колаборативної фільтрації дані доцільно подати у вигляді матриці типу «читач – книга – оцінка», приклад якої показаний на рисунку 2.3.

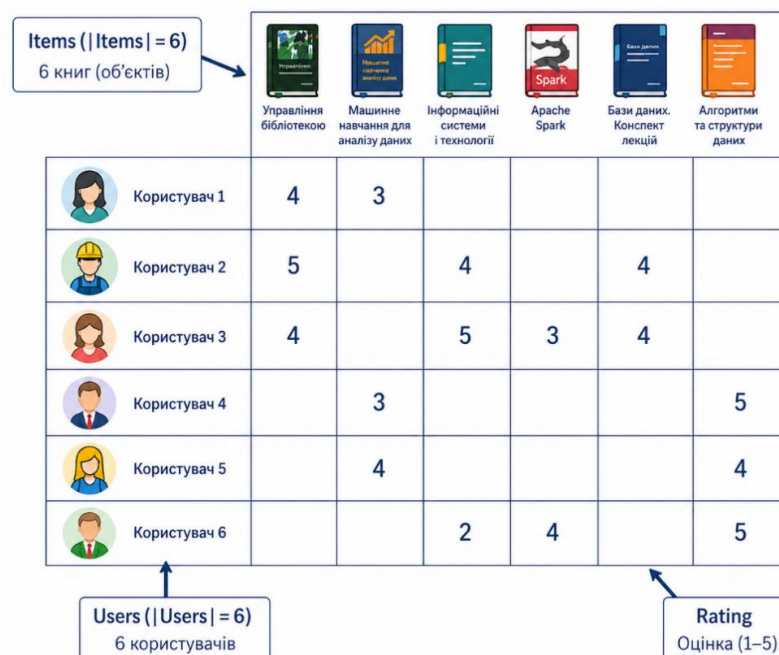


Рисунок 2.3 – Матриця крос-табуляції при виявленні подібних читачів та книг

У такій матриці рядки відповідають читачам, стовпці – книгам, а на перетині вказується оцінка або факт взаємодії користувача з книгою. Таким чином, формується структуроване подання читацької активності, яке можна використовувати для подальшого аналізу, де кортеж є агрегованим представленням сукупності «користувач, книга, оцінка».

У межах бібліотечної інформаційної системи елементи цієї матриці можуть трактуватися таким чином:

- читачі – зареєстровані користувачі бібліотеки;
- книги – документи, з якими взаємодіяв читач;
- оцінки – числові або логічні значення, що відображають ставлення користувача до книги або сам факт її прочитання.

Подання читацьких даних у такому вигляді створює основу для визначення подібності між користувачами або між самими книгами [32]. У першому випадку система шукає читачів зі схожими інтересами, у другому – видання, які часто отримують близькі оцінки від схожих груп користувачів.

Для визначення подібності в колаборативній фільтрації застосовують різні метрики. Серед найбільш уживаних доцільно виділити метрику Джакарта, косинусну подібність та коефіцієнт кореляції Пірсона. Кожна з них має свої особливості й може використовуватися залежно від типу даних, які накопичуються в бібліотечній системі.

Найпростішою для використання є метрика Джакарта. Вона доцільна у випадках, коли система має інформацію лише про сам факт взаємодії читача з книгою, тобто за принципом «читав / не читав». Приклад застосування метрики Джакарта представлено на рис. 2.4.

У такому разі подібність між двома читачами визначається як відношення кількості спільно прочитаних книг до загальної кількості книг, з якими взаємодіяв кожен із них [32]. Перевагою цього підходу є простота обчислення та зручність для початкового аналізу. Водночас метрика Джакарта не враховує силу читацького інтересу, оскільки не працює з оцінками. Дана метрика є ефективною при бінарному представленні читацьких даних.



Рисунок 2.4 – Застосування метрики Джакарта

Більш інформативним методом виявлення подібності є метод, що використовує метрику косинуса кута. У цьому випадку оцінки книг розглядаються як координати вектора, що описує читацькі вподобання користувача [33]. На рисунку 2.5 візуально продемонстровано застосування метрики косинуса кута. Чим менший кут між векторами двох читачів, тим більш схожими є їхні інтереси. Практичне значення цього підходу полягає в тому, що він дозволяє враховувати не лише сам факт прочитання книги, а й рівень зацікавленості, який виражається оцінкою.



Рисунок 2.5 – Визначення подібності на основі косинусної міри

Проте метод, що використовує метрику косинуса кута, має і певне обмеження: якщо матриця містить багато невідомих значень, їх заміна нулями може знижувати точність аналізу [33].

Для забезпечення вищої точності результатів визначення подібності доцільно використовувати коефіцієнт кореляції Пірсона. Його перевага полягає в тому, що він враховує індивідуальний стиль оцінювання книг різними читачами. Наприклад, один користувач може бути більш вимогливим і рідко ставити високі бали, тоді як інший оцінює книги переважно позитивно [34].

Кореляція Пірсона зменшує вплив цієї різниці, оскільки ґрунтується на відхиленні оцінок від середнього значення. У результаті система порівнює не абсолютні бали, а загальну структуру читацьких уподобань [32-34]. Це робить такий підхід більш точним у випадках, коли система має достатню кількість оцінок. На рисунку 2.6 наведено трансформацію матриці крос-табуляції при використанні метрики на основі коефіцієнта кореляції Пірсона.

	 Управління бібліотекою	 Машинне навчання парадигми	 Інформаційні системи і технології	 Apache Spark	 Бази даних. Конспект лекцій	 Алгоритми та структури даних	 Machine Learning Foundations
A 	2/3				5/3	-7/3	
B 	-2/3	1/3	-2/3				
C 					-5/3	1/3	4/3
D 		0					0

Рисунок 2.6 – Застосування метрики на основі коефіцієнту кореляції Пірсона

Для кращого розуміння особливостей основних метрик, які можуть бути використані в рекомендаційному сервісі бібліотеки, доцільно подати їх порівняльну характеристику, що наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Порівняння метрик подібності

Метрика	Принцип визначення подібності	Переваги	Обмеження	Доцільність використання в бібліотеці
Метрика Джакарта	Визначає частку спільних книг у загальній множині прочитаних книг двох читачів	Проста в обчисленні, зручна для початкового аналізу	Не враховує значення оцінок	Доцільна, якщо система фіксує лише факт читання книги
Косинусна подібність	Оцінює кут між векторами читацьких оцінок	Враховує інтенсивність уподобань через оцінки	Може втрачати точність за наявності великої кількості пропусків	Доцільна, якщо користувачі оцінюють книги
Коефіцієнт кореляції Пірсона	Порівнює відхилення оцінок від середнього значення	Враховує індивідуальний стиль оцінювання	Складніший у розрахунку	Доцільний для точнішого аналізу читацьких уподобань

Дані табл. 2.1 показують, що вибір метрики подібності залежить від типу даних, які накопичуються в інформаційній системі бібліотеки. Якщо система зберігає лише факт взаємодії читача з книгою, доцільно використовувати метрику Джакарта [34]. Якщо ж у бібліотечній системі наявні оцінки, більш інформативними стають косинусна подібність і коефіцієнт кореляції Пірсона.

Окремою проблемою рекомендаційних систем є холодний старт. Він виникає тоді, коли в бібліотеці з'являється новий користувач, щодо якого ще немає інформації про прочитані книги або виставлені оцінки. У такому випадку неможливо одразу застосувати колаборативну фільтрацію, оскільки система не має достатньо даних для пошуку подібних читачів [35].

Для розв'язання цієї проблеми доцільно використовувати модель популярності, коли новому користувачеві пропонуються книги, які мають найвищий загальний попит або середню оцінку серед інших читачів. Після

накопичення в системі достатньої кількості відомостей про вибір книг конкретним читачем рекомендації можуть стати більш персоналізованими.

У такому випадку система враховує або подібність між користувачами, або схожість між книгами та пропонує літературу, яка з високою ймовірністю відповідає інтересам користувача [18, 23, 35]. Для бібліотеки це означає перехід від загальних рекомендацій до адресного інформаційного супроводу читача.

Послідовність реалізації рекомендаційного сервісу в бібліотечній інформаційній системі доцільно представити у вигляді структурної схеми.

Рекомендаційний сервіс у бібліотечній інформаційній системі, як проілюстровано на рис. 2.3, ґрунтується на поетапному аналізі читацьких даних. Спочатку система накопичує відомості про взаємодію читачів із книгами, після чого формує структуровану матрицю та обчислює подібність між користувачами або книгами. На основі цих результатів генеруються рекомендації, які можуть бути використані не лише для вибору літератури, а й для подальшого дослідження читацьких інтересів [36].



Рисунок 2.3 – Загальна схема формування рекомендацій у бібліотечній інформаційній системі

З методичної точки зору рекомендаційний сервіс виконує подвійну функцію. З одного боку, він допомагає користувачеві швидше знаходити книги, які відповідають його інтересам [36]. З іншого боку, він накопичує й інтерпретує дані про читацьку поведінку, що надалі можуть бути використані для формування узагальненого профілю користувача. Саме тому результати рекомендаційного аналізу доцільно розглядати як одну з інформаційних основ сервісу побудови психологічного портрету читача.

Практична реалізація такого підходу може бути виконана з використанням сучасних інструментів аналізу даних [37]. Для цього можна скористатися засобами мови програмування Python та відкритих бібліотек з подальшою інтеграцією у клієнтську систему управління бібліотекою.

Отже, методичною основою аналізу читацьких уподобань у межах даної роботи є використання колаборативної фільтрації, матриці типу «читач – книга – оцінка», метрик подібності між користувачами та книгами, а також моделі популярності для подолання проблеми холодного старту. Застосування такого підходу дозволяє не лише формувати персоналізовані рекомендації щодо книг, а й виявляти характерні риси читацької поведінки. Це створює підґрунтя для подальшого використання отриманих результатів у сервісі побудови психологічного портрету читача.

2.3 Аналіз даних для побудови психологічного портрету читача та обмеження їх використання

Реалізація сервісу побудови психологічного портрету читача в інформаційній системі бібліотеки базується на використанні даних про взаємодію користувача з бібліотечними ресурсами. Саме ці дані дозволяють виявити читацькі уподобання, визначити характерні риси інформаційної поведінки та сформувати узагальнений профіль користувача.

У сучасних бібліотечних інформаційних системах накопичується значний обсяг інформації, однак лише частина цих даних є придатною для аналітичного опрацювання. З огляду на це доцільно виділити основні типи даних, які можуть бути використані для побудови психологічного портрету читача [38, 39].

До таких даних належать:

- історія читання;
- жанрові вподобання;
- оцінки прочитаних книг;
- частота використання бібліотеки;
- тематичні запити;
- поведінкові характеристики користувача.

Історія читання є базовим джерелом інформації про інтереси користувача. Вона включає перелік книг, з якими взаємодівав читач, а також послідовність їх вибору. Аналіз цих даних дозволяє визначити основні напрями інтересів,

оцінити їх стабільність та виявити тенденції зміни читацьких уподобань у часі. Таким чином, історія читання формує основу для подальшого узагальнення характеристик користувача [38].

Жанрові вподобання дозволяють перейти від аналізу окремих книг до більш узагальненого рівня [39]. Визначення домінуючих жанрів дає можливість оцінити спрямованість інтересів користувача. Наприклад, перевага науково-популярної або професійної літератури може свідчити про орієнтацію на пізнавальну діяльність і саморозвиток, тоді як інтерес до художніх творів — про культурні та емоційні потреби. Таким чином, жанровий аналіз є важливим елементом формування профілю читача.

Оцінки прочитаних книг є більш інформативним джерелом даних, ніж сам факт взаємодії. Вони дозволяють врахувати ступінь зацікавленості користувача та відрізнити випадковий вибір від дійсно значущого. Аналіз оцінок дає змогу уточнити структуру читацьких уподобань та є необхідним для застосування рекомендаційних методів, зокрема колаборативної фільтрації [39, 40].

Частота та інтенсивність використання бібліотеки характеризують рівень активності користувача. Ці показники включають кількість звернень до бібліотеки, частоту видачі книг та використання електронних ресурсів. Висока активність може свідчити про сформовані та стійкі інтереси, тоді як низька — про епізодичний характер взаємодії з інформаційними ресурсами.

Тематичні запити користувача відображають його актуальні інформаційні потреби. Вони можуть змінюватися залежно від навчальної, професійної або особистої діяльності. Аналіз запитів дозволяє враховувати динаміку інтересів та доповнює інформацію, отриману з історії читання.

Поведінкові характеристики формуються на основі узагальнення попередніх груп даних [41]. До них належать різноманітність вибору книг, стабільність інтересів, схильність до повторного звернення до певних тем, а також інтенсивність взаємодії з ресурсами. Саме ці характеристики дозволяють перейти від простого опису дій користувача до формування узагальненого профілю.

Для систематизації зазначених даних доцільно подати їх узагальнену характеристику у вигляді таблиці.

Таблиця 2.3 – Дані для побудови психологічного портрету читача

Тип даних	Характеристика	Значення для аналізу
Історія читання	Перелік прочитаних книг	Визначення інтересів
Жанрові вподобання	Розподіл за жанрами	Узагальнення уподобань
Оцінки книг	Ставлення до прочитаного	Визначення рівня інтересу
Частота використання	Активність користувача	Оцінка залученості
Тематичні запити	Пошукові звернення	Виявлення актуальних інтересів
Поведінкові характеристики	Узагальнені показники	Формування профілю

Дані табл. 2.3 свідчать, що для побудови психологічного портрету доцільно використовувати комплекс різнорідних даних, які у поєднанні дозволяють отримати більш повне уявлення про користувача.

Загальну логіку використання цих даних подано на рисунку 2.5.

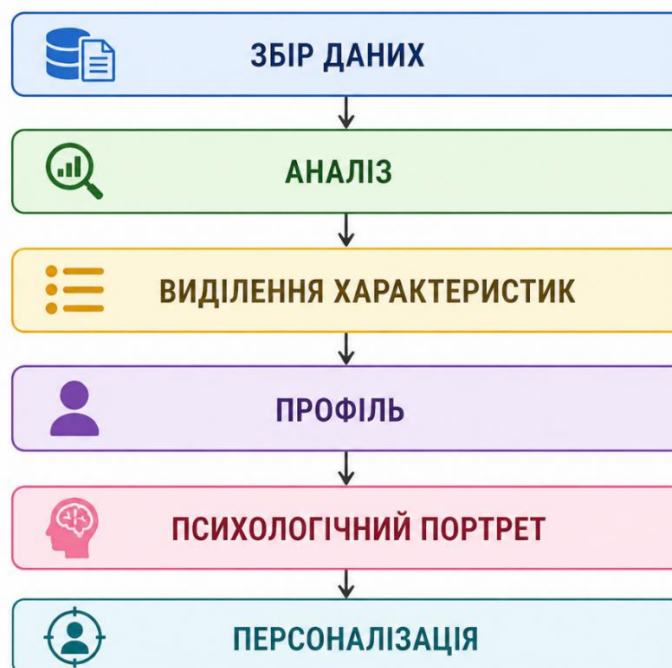


Рисунок 2.5 – Формування психологічного портрету читача на основі читацьких даних

Як видно з рис. 2.5, побудова психологічного портрету є поетапним процесом, який включає збір, обробку та узагальнення інформації про користувача.

Разом із тим використання зазначених даних пов'язане з рядом обмежень. Однією з основних проблем є недостатність інформації про користувачів.

Не всі читачі залишають оцінки або активно взаємодіють із системою, що призводить до формування неповної моделі їхніх уподобань.

Суттєвим обмеженням є також розрідженість даних, коли значна частина можливих значень у матриці «читач – книга – оцінка» відсутня. Це ускладнює визначення подібності між користувачами та знижує точність рекомендацій [32].

Окремою проблемою є холодний старт, який виникає при появі нових користувачів або нових книг. У таких випадках система не має достатніх даних для персоналізації і змушена використовувати загальні рекомендації.

Важливим фактором є якість даних. Нерегулярні або суб'єктивні оцінки можуть призводити до спотворення результатів аналізу. Крім того, різні користувачі можуть по-різному оцінювати книги, що ускладнює інтерпретацію результатів [32].

Необхідно також враховувати обмеження самих бібліотечних інформаційних систем. Багато з них не мають вбудованих аналітичних модулів, що ускладнює реалізацію складних сервісів персоналізації.

Окрему увагу слід приділити питанням захисту персональних даних. Використання інформації про читацькі інтереси повинно здійснюватися з урахуванням вимог конфіденційності та етичних норм.

Основні обмеження, які накладаються на інформаційну систему управління бібліотекою з сервісом побудови психологічного портрету читача подано у таблиці 2.4.

Незважаючи на зазначені обмеження, використання читацьких даних має значний потенціал. За умови накопичення достатнього обсягу інформації та впровадження відповідних аналітичних методів можливе підвищення точності рекомендацій і якості обслуговування користувачів.

Таблиця 2.4 – Обмеження використання читацьких даних

Обмеження	Вплив
Недостатність даних	Низька точність аналізу
Розрідженість	Ускладнення обчислень
Холодний старт	Відсутність персоналізації
Якість даних	Спотворення результатів
Обмеження систем	Неможливість реалізації
Захист даних	Обмеження використання

Таким чином, аналіз читацьких даних є основою для побудови психологічного портрету читача. Використання комплексного підходу, що включає різні типи даних, дозволяє сформувати узагальнений профіль користувача та створює передумови для реалізації персоналізованих бібліотечних сервісів. Водночас необхідно враховувати існуючі обмеження, які впливають на ефективність такого підходу.

Підводячи підсумки, бібліотеку доцільно розглядати як складну систему, яка поєднує соціально-комунікаційний та інформаційно-технологічний аспекти. Застосування системного підходу дозволило визначити основні компоненти бібліотечної діяльності та їх взаємозв'язки, а також обґрунтувати можливість інтеграції сервісу побудови психологічного портрету читача в загальну структуру інформаційної системи бібліотеки.

На основі аналізу методів обробки читацьких даних встановлено, що для формування персоналізованих рекомендацій доцільно використовувати підходи, засновані на колаборативній фільтрації, а також метрики подібності, зокрема метрики косинусної подібності та коефіцієнт кореляції Пірсона. Застосування цих методів дозволяє виявляти закономірності в читацьких уподобаннях і формувати рекомендації, орієнтовані на індивідуальні інтереси користувачів.

Проведений аналіз сучасного стану бібліотечних сервісів показав, що більшість інформаційних систем забезпечують базові функції обліку, пошуку та обслуговування користувачів, однак рівень реалізації персоналізації

залишається обмеженим. Зокрема, недостатньо розвиненими є аналітичні модулі, які дозволяють обробляти читацькі дані та формувати узагальнені профілі користувачів.

У процесі дослідження визначено основні типи даних, що можуть бути використані для побудови психологічного портрету читача. До них належать історія читання, жанрові вподобання, оцінки прочитаних книг, частота використання бібліотеки, тематичні запити та поведінкові характеристики користувача. Використання цих даних у комплексі дозволяє отримати більш повне уявлення про читацькі інтереси та особливості інформаційної поведінки.

Разом із тим встановлено, що застосування таких підходів супроводжується рядом обмежень, серед яких недостатність і розрідженість даних, проблема холодного старту, суб'єктивність оцінок, обмежені функціональні можливості бібліотечних систем, а також необхідність забезпечення захисту персональних даних користувачів. Зазначені фактори можуть впливати на точність аналізу та ефективність персоналізованих сервісів.

Отримані результати свідчать про доцільність розроблення сервісу побудови психологічного портрету читача як складової інформаційної системи управління бібліотекою. Такий сервіс може забезпечити перехід від традиційного обслуговування до персоналізованої взаємодії з користувачем, підвищити якість рекомендацій та ефективність використання бібліотечних ресурсів.

Таким чином, результати другого розділу створюють теоретико-методичне підґрунтя для розроблення концепції інформаційної системи з сервісом побудови психологічного портрету читача, яка буде розглянута в наступному розділі.

3 ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БІБЛІОТЕКОЮ З СЕРВІСОМ ПОБУДОВИ ПСИХОЛОГІЧНОГО ПОРТРЕТУ ЧИТАЧА

3.1 Концепція інформаційної системи бібліотеки з сервісом психологічного профілювання

У попередньому розділі було встановлено, що існуючі бібліотечні інформаційні системи мають обмежені можливості щодо аналізу читацьких уподобань і реалізації персоналізованих сервісів.

У зв'язку з цим доцільним є розроблення концепції інформаційної системи бібліотеки, яка включає сервіс побудови психологічного портрету читача як окремий функціональний компонент. Такий підхід дозволяє поєднати традиційні функції бібліотеки з сучасними методами аналізу даних і персоналізації обслуговування [35].

Ключовою особливістю запропонованої у роботі системи є наявність аналітичного сервісу, який виконує обробку даних про взаємодію користувачів із бібліотечними ресурсами. На відміну від традиційних бібліотечних систем, у яких основна увага приділяється обліковим і пошуковим функціям, у даній концепції акцент зроблено на використанні читацьких даних для підвищення якості обслуговування.

Сервіс побудови психологічного портрету читача базується на аналізі таких даних [33]:

- історії читання;
- жанрових вподобань;
- оцінок книг;
- частоти використання бібліотеки;
- тематичних запитів.

На основі цих даних формується узагальнений профіль користувача, який відображає його інтереси та особливості інформаційної поведінки. Отриманий профіль може бути використаний для:

- формування рекомендацій книг;
- персоналізації інформаційних сервісів;
- вдосконалення взаємодії з користувачем.

Концептуальна модель запропонованої системи подана на рисунку 3.1.

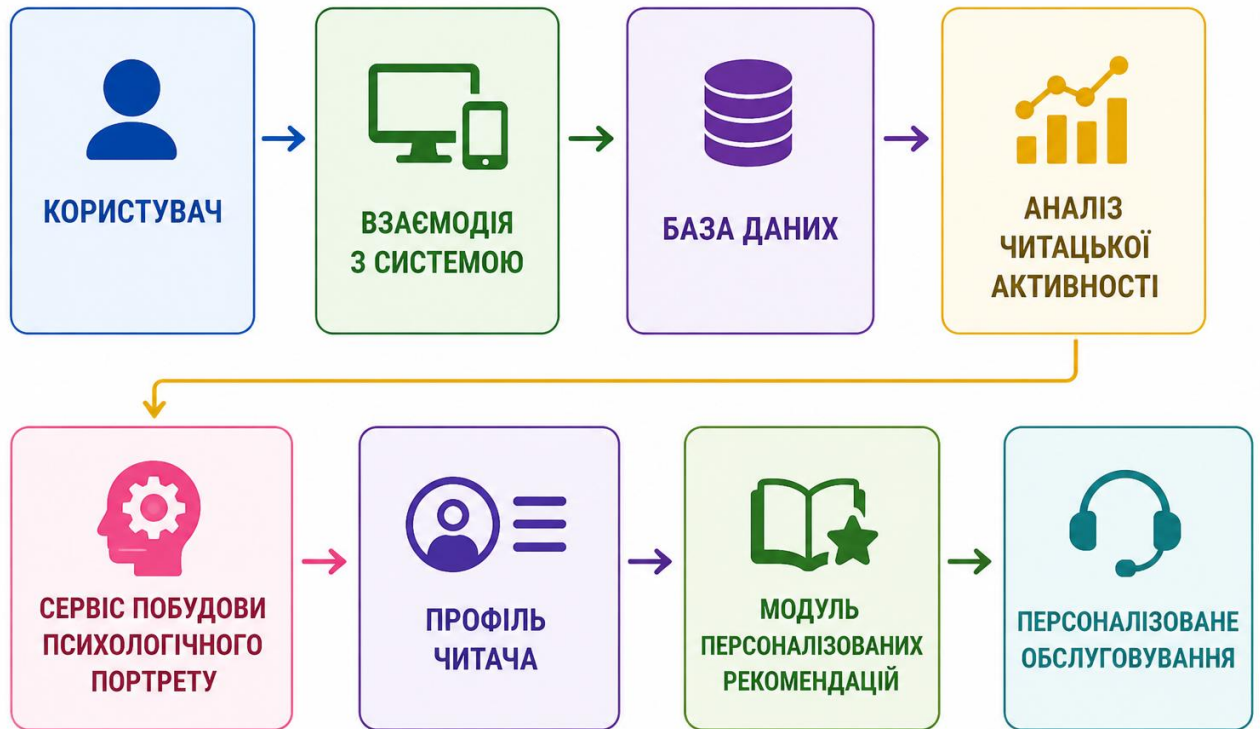


Рисунок 3.1 – Концептуальна модель інформаційної системи управління бібліотекою

Як видно з рис. 3.1, схема послідовності кроків відображає загальну логіку функціонування інформаційної системи. Взаємодія користувача з бібліотекою призводить до накопичення даних, які аналізуються спеціальним модулем. На основі результатів аналізу формується психологічний портрет читача, що використовується для генерації персоналізованих рекомендацій. Важливою особливістю запропонованої концепції є інтеграція аналітичного сервісу в загальну структуру інформаційної системи. Це дозволяє забезпечити безперервний процес накопичення та обробки даних, а також підвищує точність рекомендацій у міру зростання обсягу інформації.

3.2 Функціональна модель інформаційної системи управління бібліотекою

Функціональна модель інформаційної системи управління бібліотекою визначає склад основних процесів, які забезпечують її роботу, а також взаємодію між користувачами, програмними модулями та базою даних. Побудова такої моделі дозволяє формалізувати логіку функціонування системи та є необхідним етапом її проєктування.

З урахуванням концепції, наведеної в підпункті 3.1, інформаційна система бібліотеки включає не лише традиційні функції обліку та пошуку інформації, а й аналітичні процеси, пов'язані з обробкою читацьких даних і формуванням психологічного портрету читача [37, 39, 44].

У межах системи виділено такі основні функціональні підсистеми:

- підсистема управління бібліотечним фондом;
- підсистема обслуговування користувачів;
- підсистема пошуку та доступу до інформації;
- підсистема аналізу читацької активності;
- підсистема формування рекомендацій;
- підсистема побудови психологічного портрету читача.

Кожна з наведених підсистем виконує окремі функції, але всі вони взаємопов'язані між собою через єдину базу даних. На функціональному рівні інформаційну систему управління бібліотекою з сервісом побудови психологічного портрету читача запропоновано представляти як показано на рисунку 3.2.

Підсистема управління бібліотечним фондом забезпечує облік документів, їх класифікацію, оновлення інформації про книги, а також ведення електронного каталогу [41]. Вона є базовою для функціонування всієї системи, оскільки формує інформаційний ресурс.



Рисунок 3.2 – Функціональна модель інформаційно системи управління бібліотекою із сервісом побудови психологічного портрету читача

Підсистема обслуговування користувачів відповідає за реєстрацію читачів, облік видачі та повернення книг, а також ведення історії взаємодії користувача з бібліотекою [42].

Підсистема пошуку та доступу до інформації реалізує функції пошуку книг за різними параметрами (назва, автор, жанр, ключові слова) та забезпечує доступ до інформаційних ресурсів.

Підсистема аналізу читацької активності здійснює обробку даних про взаємодію користувачів із книгами. Вона формує структуровані дані, необхідні для подальшого використання в рекомендаційних алгоритмах.

Підсистема формування рекомендацій використовує результати аналізу для створення індивідуальних пропозицій щодо книг. У її основі лежать методи, розглянуті в підпункті 2.2.

Підсистема побудови психологічного портрету читача є ключовим елементом запропонованої системи. Вона виконує узагальнення даних про читацьку активність і формує профіль користувача, який може бути використаний для персоналізації сервісів.

На основі результатів аналізу формується психологічний портрет читача, який передається до підсистеми рекомендацій. У результаті система генерує персоналізовані пропозиції, що підвищують ефективність обслуговування.

Більш детально основні функції та аспекти функціональної моделі наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Основні функції інформаційної системи бібліотеки

Підсистема	Основні функції
Управління фондом	Облік, класифікація, оновлення інформації
Обслуговування користувачів	Реєстрація, видача, повернення книг
Пошук інформації	Пошук і доступ до ресурсів
Аналіз активності	Обробка читацьких даних
Рекомендації	Формування пропозицій книг
Психологічний портрет	Формування профілю читача

Важливою особливістю функціональної моделі є її модульність [43-45]. Це означає, що окремі підсистеми можуть розвиватися незалежно одна від одної, а також інтегруватися з іншими інформаційними системами. Зокрема, сервіс побудови психологічного портрету може бути реалізований як окремий модуль, що взаємодіє з базою даних і рекомендаційною підсистемою.

Таким чином, побудована функціональна модель інформаційної системи бібліотеки дозволяє описати основні процеси її роботи, визначити роль кожного компонента та обґрунтувати доцільність використання сервісу побудови психологічного портрету читача як складової системи. Це створює основу для подальшого проектування структури даних і алгоритмів функціонування системи.

3.3 Структура бази даних та інформаційне забезпечення системи

Ефективне функціонування інформаційної системи управління бібліотекою значною мірою залежить від правильно спроектованої структури бази даних. Саме база даних забезпечує зберігання, обробку та доступ до інформації про бібліотечний фонд, користувачів і результати їх взаємодії з системою.

У межах даної роботи база даних розглядається як центральний компонент інформаційної системи, який об'єднує всі функціональні підсистеми. Особливістю запропонованої структури є те, що вона враховує не лише традиційні бібліотечні процеси, а й потреби аналітичної обробки даних для формування рекомендацій і психологічного портрету читача [44].

Основні сутності бази даних

Для реалізації запропонованої системи виділено такі основні сутності:

- користувачі (читачі);
- книги;
- автори;
- жанри;
- видача книг;
- оцінки;
- запити користувачів;
- профіль читача.

Кожна з цих сутностей на фізичному рівні реалізована у вигляді таблиці бази даних з врахуванням вимог до цілісності та надлишковості даних.

Таблиця User призначена для зберігання інформації про зареєстрованих користувачів системи управління бібліотекою. Її структуру наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – User

Поле	Опис
user_id	Унікальний ідентифікатор
name	Ім'я користувача
email	Адреса електронної пошти
registration_date	Дата реєстрації

Для зберігання даних про книгу спроектовано таблицю Books, схему якої наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Book

Поле	Опис
book_id	Ідентифікатор книги
title	Назва
author_id	Посилання на автора
genre_id	Посилання на жанр
year	Рік видання

Для зберігання інформації про автора(ів) книги та її жанр спроектовано відповідно таблицю 3.3 і таблицю 3.4.

Таблиця 3.3 – Author

Поле	Опис
author_id	Ідентифікатор
name	Ім'я автора

Таблиця 3.4 – Genre

Поле	Опис
genre_id	Ідентифікатор
name	Назва жанру

Для того, щоб зафіксувати факт взаємодії при отриманні або поверненні книги створено таблицю Loan, структура якої наведена у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Loan

Поле	Опис
loan_id	Ідентифікатор (PK)
user_id	Зовнішній ключ (FK_User)
book_id	Зовнішній ключ (FK_Book)
issue_date	Дата видачі
return_date	Дата повернення

Для зберігання даних, які необхідні при формуванні рекомендацій та при побудові психологічного портрету, розроблено схему реляційного відношення, яке представлено у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Rating

Поле	Опис
rating_id	Ідентифікатор (PK)
user_id	Зовнішній ключ (FK)
book_id	Зовнішній ключ (FK)
rating	Оцінка

Побудова психологічного портрету читача потребує також розуміння того, чим він цікавиться. У зв'язку з цим при побудові схеми бази даних передбачено окрему таблицю Query, яка зберігає дані щодо запитів читачів (таблиця 3.7).

Таблиця 3.7 – Query

Поле	Опис
query_id	Ідентифікатор
user_id	Користувач
query_text	Текст запиту
date	Дата

Ключовою для аналітичної частини системи є таблиця, яка зображає профіль читача. Її структура подана у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Profile

Поле	Опис
profile_id	Унікальний ідентифікатор
user_id	Посилання на користувача (UNIQUE)
activity_level	Рівень активності користувача
diversity_score	Різноманітність читацьких інтересів
stability_score	Стабільність інтересів
openness	Відкритість до нового досвіду
conscientiousness	Сумлінність
extraversion	Екстраверсія
agreeableness	Доброзичливість
neuroticism	Емоційна нестабільність
profile_data	Додаткові характеристики (JSON)
updated_at	Дата оновлення профілю

Структуру таблиць, які описані вище, та і зв'язків між ними показано у вигляді ER-діаграми на рисунку 3.3.

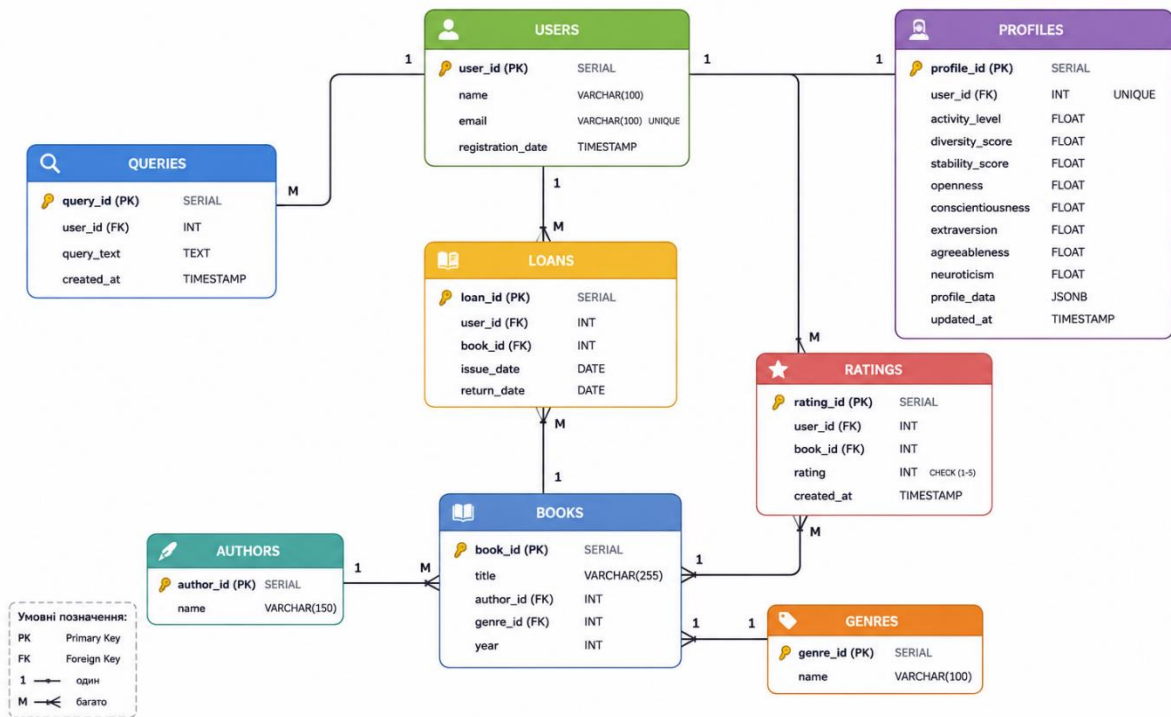


Рисунок 3.3 – ER-діаграма бази даних інформаційної системи управління бібліотекою з сервісом побудови психологічного портрету читача

Запропонована структура бази даних забезпечує відповідність критерію універсальності, який проявляється у здатності підтримувати як традиційні бібліотечні функції, так і аналітичні задачі. Така організація схеми БД дозволяє розширювати інформаційну систему управління бібліотекою без зміни основної структури, а також реалізує аналітичну спрямованість, зокрема при побудові рекомендаційного сервісу і психологічного портрету читача. Важливим також є відповідність критерію масштабованості і як наслідок може використовуватися для різних типів бібліотек. Особливу роль у БД відіграє таблиця Profile, яка акумулює результати аналізу читацьких даних і використовується для формування психологічного портрету читача. У додатку Б наведено SQL-скрипт для генерації бази даних, представленої на рис. 3.3.

Таким чином, розроблена структура бази даних забезпечує зберігання як базової інформації про бібліотечний фонд і користувачів, так і даних, необхідних для аналітичної обробки.

3.4 Алгоритм побудови психологічного портрету читача

Формування психологічного портрету читача є ключовим елементом запропонованої інформаційної системи управління бібліотекою [45]. На відміну від традиційних підходів, що обмежуються аналізом окремих параметрів (наприклад, жанрових уподобань), запропонований алгоритм базується на комплексному використанні даних про читацьку активність.

Метою алгоритму є побудова узагальненого профілю користувача, який відображає його інтереси, рівень активності та особливості інформаційної поведінки.

Алгоритм формування психологічного портрету включає такі основні етапи:

- збір даних про читача;
- попередня обробка даних;
- формування ознак;
- аналіз читацьких уподобань;
- побудова профілю користувача;
- формування психологічного портрету;
- використання результатів.

На етапі збору даних про читача здійснюється отримання інформації з бази даних. До основних джерел належать:

- таблиця видач книг (Loan);
- таблиця оцінок (Rating);
- таблиця запитів (Query);
- інформація про книги та жанри.

Ці дані формують первинну інформаційну основу для аналізу.

На етапі попередньої обробки даних виконується:

- видалення некоректних або неповних записів;
- нормалізація оцінок (наприклад, приведення до шкали 0–1);
- агрегування даних (наприклад, підрахунок кількості прочитаних книг).

Цей етап є необхідним для забезпечення коректності подальших обчислень [46].

На етапі формування ознак виконується аналіз опрацьованих даних та виявляються ключові ознаки читача:

- вектор, компонентами якого є частота вибору жанрів;
- вектор оцінок читача прочитаних книг;
- рівень активності читача;
- стабільність інтересів.

На етапі аналізу читацьких уподобань визначаються закономірності:

- частотний аналіз жанрів;
- оцінка середніх значень;
- визначення подібності між користувачами.

Це дозволяє знайти користувачів зі схожими інтересами.

Етап побудови профілю користувача передбачає формування набір характеристик, зокрема: домінуючі жанри, рівень активності, тип читача (наприклад: активний / пасивний), різноманітність інтересів.

Це ще не психологічний портрет читача, а структурований опис його поведінки [35, 41]. Завершальним етапом є формування психологічного портрету читача, що передбачає виконання процедур узагальнення на основі:

- інтелектуальної спрямованості;
- емоційної складової (за художньою літературою);
- прагнення до розвитку;
- стабільності або змінності інтересів.

У межах кваліфікаційної роботи портрет читача не є портретом особи в контексті клінічної психології, а є інтерпретацією читацької поведінки.

Отриманий портрет читача використовується для формування рекомендацій книг, персоналізації інтерфейсу, формування тематичних добірок та аналітики.

Запропонований алгоритм володіє такими перевагами як комплексність (використання різних типів даних), адаптивність (оновлення профілю), масштабованість та сумісність із рекомендаційними системами.

Таким чином, розроблений алгоритм формування психологічного портрету читача базується на поетапному аналізі читацьких даних і дозволяє перейти від простого обліку взаємодії до узагальненого опису читача. Отриманий результат може бути використаний для підвищення ефективності бібліотечного обслуговування та реалізації персоналізованих сервісів.

3.5 Побудова прототипу користувацького інтерфейсу інформаційної системи управління бібліотекою

Реалізація інформаційної системи бібліотеки з сервісом побудови психологічного портрету читача передбачає використання сучасних веб-технологій [41-46], які забезпечують інтерактивну взаємодію з користувачем, збереження даних та їх аналітичну обробку.

Для реалізації системи доцільно використати наступний стек технологій:

- користувацький інтерфейс – HTML, CSS, JavaScript;
- логіка функціонування – Python із застосуванням фреймворків Flask або Django;
- база даних – PostgreSQL або SQLite;
- аналітичний сервіс формування рекомендацій та побудови психологічного портрету читача – Python з відкритими бібліотеками pandas та scikit-learn.

Такий вибір обумовлений простотою реалізації, наявністю бібліотек для аналізу даних та можливістю швидкої інтеграції компонентів.

Система будується за клієнт-серверною архітектурою, основними компонентами якої є: клієнт, який працює у браузері і представляє інтерфейс користувача, сервер, що забезпечує опрацювання запитів користувачів (читачів та бібліотекарів), база даних – зберігає усю необхідну інформацію для управління бібліотекою, аналітичний модуль – забезпечує формування профілю читача з функціями рекомендаційного сервісу та побудови психологічного портрету читача [43, 45].

Прототип головної сторінки інформаційної системи управління бібліотекою спроектовано та представлено на рис. 3.4.

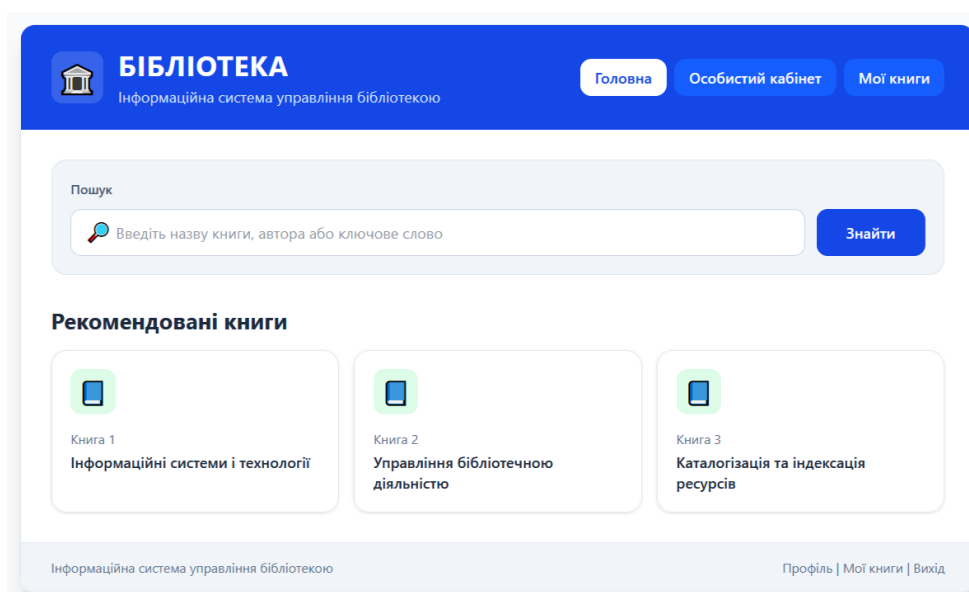


Рисунок 3.4 – Прототип головної сторінки інформаційної системи управління бібліотекою

Для кожного читача в інформаційній системі формується власний особистий кабінет. Перехід до особистого кабінету здійснюється з головної сторінки, а вміст кабінету показано на рисунку 3.5.

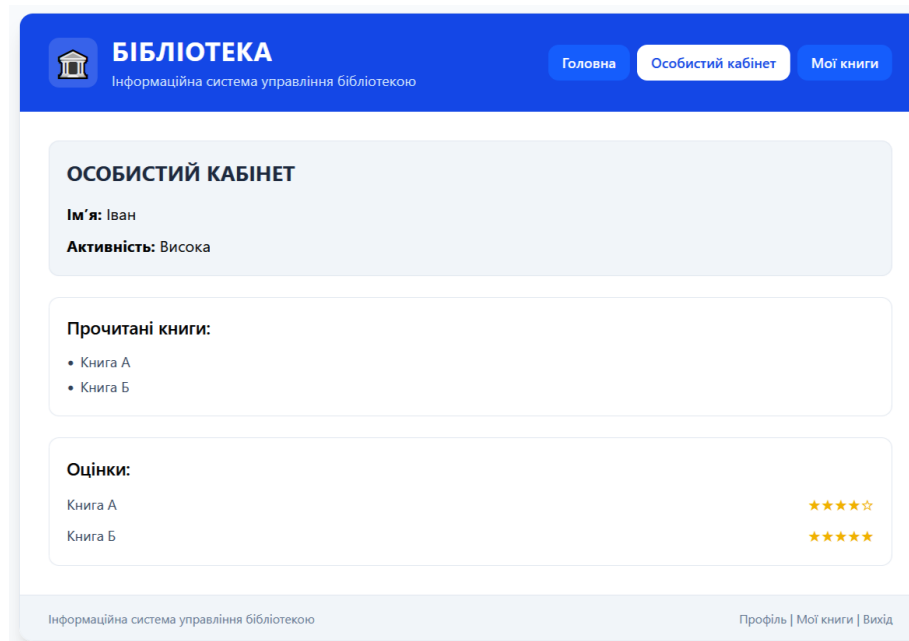


Рисунок 3.5 – Вміст особистого кабінету

В особистому кабінеті читача відображається інформація про книги, які він прочитав, а також оцінки, якими читач оцінив книги відповідно до своїх вподобань. Ця інформація формує вхідні дані, які передаються до аналітичних сервісів для побудови рекомендацій книг конкретному читачу, а також для побудови його психологічного портрету [42]. Читач має можливість зберігати книги у своєму профілі для того, щоб або прочитати їх в майбутньому, або повторно перечитати їх. На рисунку 3.6 показано розділ інформаційної системи, який відображає збережені читачем книги.

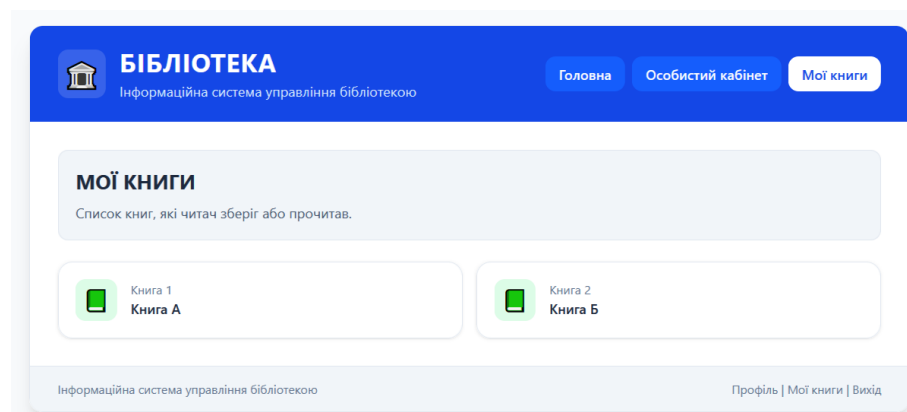


Рисунок 3.6 – Розділ «Мої книги»

Для бібліотекарів і читачів доступними є пункти меню інформаційної системи, які дають змогу переглянути рекомендації, а також побудувати психологічний портрет читача. На рисунку 3.7 наведено приклад сторінки, яка відображає пропозиції, сформовані аналітичним модулем системи.

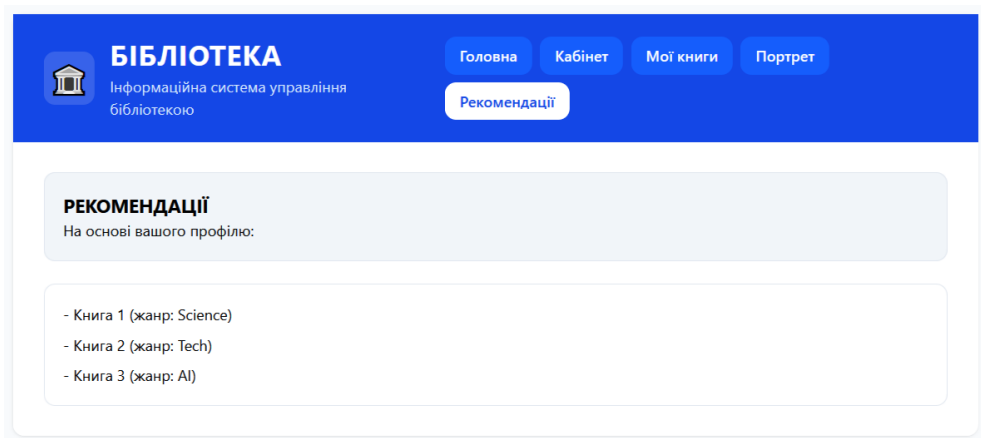


Рисунок 3.7 – Результат формування рекомендацій для читача

На рис. 3.8 представлено сторінку, яка відображає психологічний портрет читача, сформований на основі його читацьких вподобань та частоти відвідування бібліотеки.

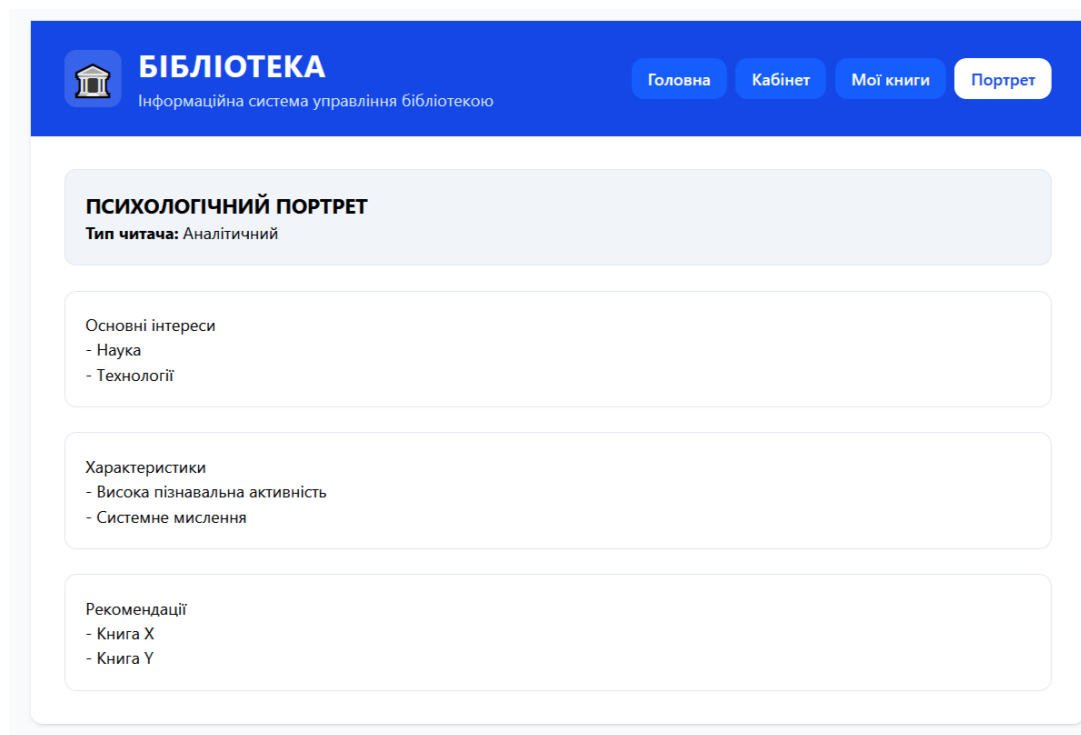


Рисунок 3.8 – Сторінка «Психологічний портрет читача»

Таким чином, запропонована програмна реалізація інформаційної системи бібліотеки базується на сучасних веб-технологіях та забезпечує інтеграцію аналітичного сервісу побудови психологічного портрету читача. Розроблені макети інтерфейсу демонструють основні функціональні можливості системи та підтверджують практичну доцільність її реалізації. У додатку В наведено фрагменти програмного коду функцій для реалізації прототипів сторінок інформаційної системи управління бібліотекою, а у додатку Д – приклади різних психологічних портретів читачів.

4 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1 Способи проведення штучного дихання та масажу серця

Процедуру штучного дихання необхідно проводити при закупорюванні трахеї та бронхів блювотними масами, згустками крові (при пораненні ший, обличчя), водою при утопленні не надходить повітря до легень [47]. Крім того, дихання може припинитися, коли людина непритомніє і через розслаблення м'язів у неї западає корінь язика, прикриваючи вхід у гортань; при порушенні функції центру дихання внаслідок тяжких черепно-мозкових травм, крововиливу в мозок, множинних переломів ребер; при ушкодженні легень і плеври [47]. У потерпілого з'являється спочатку блідість, потім синюшність шкірних покривів обличчя. Дихальні рухи прискорюються, стають нерегулярними (іноді рідшають), а через деякий час, якщо не буде подано потрібної допомоги, припиняються зовсім.

У таких випадках, перевіряють порожнину рота і пробують відновити прохідність верхніх дихальних шляхів. Для цього вказівним пальцем, обмотаним бинтом чи носовою хусточкою, звільняють рот від блювотних мас, слизу, згустків крові, виймають знімні зубні протези. Коли запав язик, голову потерпілого слід повернути набік і підтримати щелепу.

Коли ж потерпілий не дихає, треба перевірити, чи не припинилася в нього серцева діяльність, і негайно розпочати штучне дихання. Для цього його кладуть спиною на жорстку поверхню, підмостивши під лопатки зроблений з одягу валик [47]. Потерпілого розгинають і закидають його голову назад так, щоб максимально відвести підборіддя від грудної клітки, розстібають комір і пояс, що утруднюють дихання.

Найефективнішим способом штучного дихання є вдування повітря в ніс або рот потерпілого. Такий спосіб називають «рот до рота» або «рот до носа». У ніс вдувають повітря тоді, коли у хворого ушкоджені губи, нижня або верхня щелепа.

Штучне дихання способом «рот до рота» роблять так. Той, хто надає допомогу, стає на коліна біля голови потерпілого, краще з правого боку, і кладе ліву руку на його лоб, затискуючи пальцями йому ніс; прикривши рот потерпілого марлею або носовою хусточкою, робить глибокий вдих, а потім, притиснувши рот до рота потерпілого, вдуває в нього повітря, роблячи енергійний видих [47]. Внаслідок такого вдування, що замінює вдих, повітря надходить у легені потерпілого. Згодом завдяки еластичності легеневої тканини і грудної клітки настає пасивний видих. При цьому рот потерпілого повинен бути відкритий. Вдувати повітря слід ритмічно, з однаковим інтервалом, 15...20 разів на хвилину [47].

Так само роблять штучне дихання способом «рот до носа», тільки повітря вдувають через ніс, а рот потерпілого закривають. Ефективність штучного дихання підвищується, коли застосовувати спеціальні S-подібні повітроводи, що забезпечують прохідність верхніх дихальних шляхів.

Штучне дихання слід виконувати доти, доки у потерпілого не відновиться самостійне ритмічне дихання. Якщо штучне дихання розпочинають робити своєчасно і проводять його правильно, то самостійне дихання відновлюється через 1...2 хв [47].

Робити штучне дихання нелегко. Той, хто надає допомогу, особливо при надто енергійному вдуванні повітря, може навіть відчувати запаморочення, слабкість і знепритомніти. Тому бажано, щоб приблизно через кожні 60 с особи, які виконують штучне дихання, змінювали одна одну. Це підвищить ефективність допомоги потерпілому.

Часом при тяжких ушкодженнях припиняється дихання і серцева діяльність. Тоді у потерпілого настає так звана клінічна смерть. У нього не промацується пульсація сонної артерії на шиї, не прослуховується серцебиття, припиняється дихання, зіниці розширюються, шкірні покриви й слизові оболонки губ синюшні. Через 5...6 хв після настання клінічної смерті відбуваються необоротні зміни в нервових клітинах центрів головного мозку, що керують життєво важливими функціями організму. Внаслідок цього настає біологічна смерть. З клінічної смерті потерпілого можуть вивести лише негайні

(не пізніш як через 4...5 хв після її настання) й енергійні заходи, спрямовані на відновлення серцевої діяльності та дихання. З цією метою роблять штучне дихання і непрямий (закритий) масаж серця.

Роблячи непрямий масаж серця, потерпілого кладуть спиною на тверду поверхню. Той, хто на дає допомогу, стає на коліна збоку (краще справа) біля потерпілого і, поклавши кисті рук одну на другу в нижній частині груднини, робить енергійний поштовх, натискаючи на груднину так, щоб вона зміщувалася приблизно на 4...5 см у напрямі до хребта. При цьому стискається серце між грудниною і хребтом, кров із порожнини серця виштовхується в кровоносні судини. Оскільки стінка грудної клітки еластична, то вона повертається у вихідне положення, а порожнини серця наповнюються кров'ю. Поштовхи слід робити ритмічно, близько 60 разів на хвилину [48].

Непрямий масаж серця поєднують із штучним диханням. Щоправда, це потребує чималих зусиль. Тому бажано, щоб потерпілим у стані клінічної смерті допомогу надавали двоє: один робить непрямий масаж серця, другий — штучне дихання. Після кожного вдихання повітря в легені потерпілого чотири рази натискають на груднину. Під час вдихання повітря не можна стискувати грудну клітку. Непрямий масаж серця і штучне дихання звичайно може робити й одна людина. У такому разі після кожного вдихання повітря в рот або в ніс натискають чотири рази на груднину [48].

Показником ефективності непрямого масажу серця і штучного дихання є порожівіння шкірних покривів, звуження зіниць, поява на великих артеріях (стегновій, сонній) синхронно натискуванню на груднину пульсових поштовхів і, нарешті, відновлення самостійного дихання й серцебиття. Непрямий масаж серця і штучне дихання слід проводити до відновлення серцевої діяльності й дихання. Коли вони не дають ефекту, то їх припиняють тільки після огляду потерпілого медичним працівником.

4.2 Заходи щодо боротьби з шкідливою дією ультразвуку на організм людини

ДСН 3.3.6.037 – 99 „Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку” визначає допустимі рівні впливу різних видів шуму на організм людини [48].

Ультразвук представляє собою механічні коливання пружного середовища і відрізняються від звукових хвиль більш високою частотою, що перевищує верхній поріг чутності. Ультразвукові хвилі поширюються в будь-якому пружному середовищі (рідкому, твердому, газоподібному), краще в металах, воді, гірше в повітрі. При проходженні в різних середовищах ультразвукові хвилі по різному поглинаються ними. Абсорбційні властивості м'язової тканини вище жирової, в сірій мозковій речовині поглинання майже в два рази вище, ніж в білій. Найбільше поглинання спостерігається в кістковій тканині, найменше – в спинномозковій речовині [49].

Поглинання ультразвуку супроводжується нагріванням середовища, причому термічний ефект посилюється з підвищенням частоти коливань. Також при проходженні ультразвуку в рідині виникає ефект кавітації (пароутворення та наступного схлопування бульбашок пари з одночасною конденсацією пара в струмі рідини, що супроводжується шумом та гідравлічними ударами, утворення в рідині порожнин, які заповнюються паром самої рідини). З цим явищем пов'язана механічна дія ультразвуку. Утворення кавітаційних порожнин супроводжується появою на поверхнях електричних зарядів, що викликають люмінесцентне світіння, іонізацію молекул води. З цими явищами пов'язані хімічні ефекти — окислювальна дія ультразвуку, прискорення хімічних реакцій, руйнування органічних сполук [48].

Вищезазначені прояви дії ультразвуку широко використовується в багатьох галузях промисловості для інтенсифікації процесів хімічного травлення, нанесення металевого покриття, очищення, змивання та знежирення деталей і виробів, дефектоскопії (оцінка якості зварних швів, структури сплаву).

За способом передачі від джерела до людини ультразвук поділяють на: повітряний (передається через повітря) та контактний (передається на руки людини, що працює через тверде чи рідинне середовище).

За спектром ультразвук поділяють на: низькочастотний (коливання частотою від $1,2 \times 10^4$ до $1,0 \times 10^6$ Гц, що передаються людині повітряним чи контактним шляхом) та високочастотний (коливання частотою від $1,0 \times 10^5$ до $1,0 \times 10^9$ Гц, що передаються людині тільки контактним шляхом).

Параметрами повітряного ультразвуку, що нормуються у робочій зоні, є рівні звукового тиску в третинооктавних смугах з середньгеометричними частотами 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0; 63,0; 80,0; 100,0 кГц. Для контактного ультразвуку параметром, що нормується, є пікове значення віброшвидкості в частотному діапазоні від 0,1 МГц до 10,0 МГц або його логарифмічний рівень. Допускається, також, застосовувати як параметр інтенсивність ультразвуку [49].

Ультразвук, так само як і інфразвук, орган слуху людини не сприймає, однак він може спричиняти біль голови, загальну втому, розлади серцево-судинної та нервової систем. При клінічному обстеженні може бути виявлений астеничний синдром. У осіб, що тривалий час зайняті експериментальною роботою на ультразвукових установках, іноді спостерігаються діенцефальні порушення (зниження ваги, різкий підйом вмісту цукру в крові з повільним зниженням до вихідного рівня, підвищення механічного збудження м'язів тощо). Можливі порушення периферичної нервової системи (оніміння, зниження чутливості, гіпергідроз) порушення вестибулярного апарата. Периферичні порушення обумовлені переважно контактним впливом ультразвукових коливань.

Заходи щодо зниження шкідливої дії ультразвуку направляються на обмеження впливу шуму та ультразвуку, що передається через повітря, а також контактним засобом [48].

У випадку неможливості зниження інтенсивності шуму та ультразвуку в джерелі через повітря, найбільш ефективним є звукоізоляція обладнання (використання звукоізоляційних кожухів, захисних екранів, звукоізольованих

кабін, розміщення ультразвукового устаткування в окремому звукоізольованому приміщенні).

Для унеможливлення впливу контактного ультразвуку роботи з коливними рідинними середовищами (завантаження, вивантаження) необхідно проводити при вимкненому джерелі ультразвуку або використовувати для цього спеціальні інструменти, що мають ручки з еластичним покриттям, наприклад, гумовим [48]. Як засоби індивідуального захисту використовують протишумові навушники (дія через повітря) та двошарові рукавички із зовнішнім гумовим шаром (контактна дія).

Згідно з наказом МОЗ № 246 від 21.05.2007 «Про затвердження порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій» працівники, які виконують роботи в умовах впливу ультразвуку, підлягають щорічному періодичному медичному огляду з обов'язковим залученням до складу лікарняної комісії невропатолога, офтальмолога, хірурга та проведенням досліджень вібраційної чутливості (за показанням). Обмеженням при прийомі на роботу в умовах впливу ультразвуку (окрім загальних) є хронічні захворювання периферичної нервової системи, а також захворювання артерій, периферичний ангіоспазм.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі запропоновано рішення щодо організації інформаційної системи управління бібліотекою з сервісом побудови психологічного портрету читача на основі аналізу читацьких уподобань.

У першому розділі проведено аналіз бібліотеки як об'єкта інформаційного управління в умовах цифрової трансформації. Встановлено, що сучасні бібліотеки переходять від традиційної моделі функціонування до цифрових інформаційних систем, які забезпечують автоматизацію основних процесів та розширюють можливості обслуговування користувачів. Проаналізовано сучасні програмні рішення (Koha, IPBIS, УФД/Бібліотека, ELARTU) та визначено їх обмеження, зокрема недостатній рівень персоналізації та аналітичної обробки читацьких даних.

У другому розділі обґрунтовано методологічні та методичні засади дослідження. Застосовано системний підхід, інформаційно-аналітичні методи, контент-аналіз та моделювання. Визначено, що ефективною основою формування рекомендацій є використання колаборативної фільтрації, матриці «читач – книга – оцінка» та метрик подібності. Встановлено основні типи даних для побудови психологічного портрету читача та проаналізовано обмеження їх використання.

У третьому розділі розроблено концепцію інформаційної системи управління бібліотекою з інтегрованим аналітичним модулем. Побудовано функціональну модель системи, визначено її основні підсистеми та їх взаємодію. Запропоновано структуру бази даних, що враховує як традиційні бібліотечні процеси, так і аналітичні задачі. Розроблено алгоритм побудови психологічного портрету читача, який базується на поетапному аналізі читацьких даних. Також створено прототип користувацького інтерфейсу, що демонструє можливості практичної реалізації системи.

Отримані результати дозволяють зробити висновок про доцільність впровадження інформаційної системи з аналітичним модулем для персоналізації бібліотечних сервісів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про бібліотеки і бібліотечну справу». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/32/95-вр> (дата звернення: 16.05.2026).
2. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с.
3. Бюлетень Галузевого центру науково-технічної інформації з архівної справи та документознавства. Вип. 1 (31) / Держ. арх. служба України, Укр. наук.-дослід. ін-т арх. справи та документознавства, Галуз. центр наук.-техн. інформації з арх. справи та документознавства ; уклад.: А. А. Майстренко, Р. В. Романовський, С. Л. Зворський. Київ, 2019. 232 с. URL: https://undiasd.archives.gov.ua/doc/bulletin/GSNTI_31.pdf (дата звернення: 16.05.2026).
4. Добровольська В. В., Чередник Л. А. Інноваційна діяльність бібліотек в умовах цифрового суспільства. Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія. 2023. № 1. С. 5–11.
5. Доскіч Л. Цифровізація та шкільна бібліотека: роль у трансформації освіти. Вісник Книжкової палати. 2024. № 8. С. 36–41.
6. Кравець Л. Адаптація системи функцій українських бібліотек в умовах воєнного стану. Наукові праці Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського. 2023. Вип. 68. С. 150–159.
7. Мар'їна О. Ю. Бібліотека в цифровому просторі : монографія. Харків : ХДАК, 2017. 326 с.
8. Мар'їна О. Ю. Бібліотеки України в цифровому медіапросторі: теоретико-методологічні засади розвитку : автореф. дис. ... д-ра наук із соц. комунікацій : 27.00.03 / Харків. держ. акад. культури. Харків, 2018. 38 с.
9. Онищенко О. С., Горовий В. М., Попик В. І. та ін. Національний інформаційний суверенітет у контексті розвитку цифрових технологій. Київ : НБУВ, 2019. 152 с.

10. Попик В. І. Концептуальні засади розбудови фундаментальної національної електронної бібліотеки «Україніка». Бібліотечний вісник. 2015. № 2. С. 3–9.

11. Тур О. М., Шабуніна В. В., Саранча В. І. Дигіталізація архівних фондів, музейних та бібліотечних колекцій як чинник збереження національної культурної спадщини України. Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія. 2023. № 3. С. 49–56.

12. Цифрові ресурси наукових бібліотек в умовах війни (2024) : аналітичний огляд / уклад. Л. Кравець ; Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського. Київ, 2024. URL: <https://irbis-nbuv.gov.ua/everlib/item/er-0004979> (дата звернення: 01.06.2026).

13. ELARTU – електронний архів Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua> (дата звернення: 01.06.2026).

14. Koha Integrated Library System. URL: <https://koha-community.org> (дата звернення: 05.06.2026).

15. DSpace Repository Software. URL: <https://dspace.lyrasis.org> (дата звернення: 05.06.2026).

16. EPrints Digital Repository Software. URL: <https://www.eprints.org> (дата звернення: 07.06.2026).

17. IFLA – International Federation of Library Associations and Institutions. URL: <https://www.ifla.org> (дата звернення: 10.06.2026).

18. LIBER – Association of European Research Libraries. URL: <https://libereurope.eu> (дата звернення: 10.06.2026).

19. OpenDOAR – Directory of Open Access Repositories. URL: <https://v2.sherpa.ac.uk/opensoar> (дата звернення: 10.06.2026).

20. Бібліотечний вісник. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <http://bv.nbuv.gov.ua> (дата звернення: 10.06.2026).

21. Бібліотекознавство. Документознавство. Інформологія. URL: <https://journals.uran.ua/bdi> (дата звернення: 10.06.2026).

22. Вісник Книжкової палати України. URL: <https://www.ukrbook.net/visnyk/> (дата звернення: 10.06.2026).
23. Наукові праці Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського. URL: <https://jnas.nbuv.gov.ua> (дата звернення: 10.06.2026).
24. Europeana. URL: <https://www.europeana.eu> (дата звернення: 10.06.2026).
25. Digital Public Library of America. URL: <https://dp.la> (дата звернення: 10.06.2026).
26. Internet Archive. URL: <https://archive.org> (дата звернення: 10.06.2026).
27. OpenAIRE. URL: <https://www.openaire.eu> (дата звернення: 10.06.2026).
28. Dublin Core Metadata Initiative. URL: <https://www.dublincore.org> (дата звернення: 10.06.2026).
29. Open Archives Initiative. The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting. URL: <https://www.openarchives.org/pmh/> (дата звернення: 10.06.2026).
30. WorldCat. URL: <https://www.worldcat.org> (дата звернення: 10.06.2026).
31. Національна бібліотека України імені Ярослава Мудрого. URL: <https://nlu.org.ua> (дата звернення: 10.06.2026).
32. Українська бібліотечна енциклопедія. URL: <https://ube.nlu.org.ua> (дата звернення: 10.06.2026).
33. Український інститут книги. URL: <https://ubi.org.ua> (дата звернення: 10.06.2026).
34. Державна архівна служба України. URL: <https://archives.gov.ua> (дата звернення: 10.06.2026).
35. Центральний державний електронний архів України. URL: <https://tsdea.archives.gov.ua> (дата звернення: 10.06.2026).
36. ЮНЕСКО. Програма «Пам'ять світу» (Memory of the World). URL: <https://www.unesco.org/en/memory-world> (дата звернення: 10.06.2026).
37. Library and Information Science Research. URL: <https://www.sciencedirect.com/journal/library-and-information-science-research> (дата звернення: 10.06.2026).

38. Journal of Librarianship and Information Science. URL: <https://journals.sagepub.com/home/lis> (дата звернення: 10.06.2026).
39. IFLA Trend Report. URL: <https://trends.ifla.org> (дата звернення: 10.06.2026).
40. Берко А. Ю., Верес О. М., Пасічник В. В. Системи баз даних та знань. Книга 1. Організація баз даних та знань : підручник. 3-тє вид., стер. Львів : Магнолія 2006, 2024. 675 с.
41. Берко А. Ю., Верес О. М., Пасічник В. В. Системи баз даних та знань. Книга 2. Системи управління базами даних та знань : підручник. 3-тє вид., стер. Львів : Магнолія 2006, 2024. 582 с.
42. Yatsyshyn V., Pastukh O., Palamar A., Zharovskyi R. Technology of relational database management systems performance evaluation during computer systems design. Scientific Journal of TNTU. 2023. Vol. 109, No. 1. P. 54–65.
43. Возьна Х., Яцишин В. Концептуальна архітектура автоматизованої системи управління бібліотекою. Conference Abstract, 25-Apr-2024 / ELARTU – Institutional Repository of TNTU. URL: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/44752> (дата звернення: 10.06.2026).
44. PostgreSQL Documentation. URL: <https://www.postgresql.org/docs/> (дата звернення: 10.06.2026).
45. Flask Documentation. URL: <https://flask.palletsprojects.com/> (дата звернення: 10.06.2026).
46. Pandas Documentation. URL: <https://pandas.pydata.org/docs/> (дата звернення: 10.06.2026).
47. Катренко Л.А., Катренко А.В. Охорона праці в галузі комп'ютингу. Львів: Магнолія-2006. 2012. 544 с.
48. Бедрій Я. Основи охорони праці користувачів персональних комп'ютерів: навчальний посібник для студентів ВНЗ та інженерів-практиків. Навчальна книга-Богдан. 2014. 144 с.

Додаток А
Текст наукової публікації

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя
Маріборський університет (Словенія)
Технічний університет в Кошице (Словаччина)
Каунасський технологічний університет (Литва)
Львівський національний університет
імені Івана Франка,
Гірничо-металургійна академія ім. Станіслава Сташиця (Польща)
Луцький національний технічний університет,
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича,
Вроцлавський економічний університет (Польща)
Університет технологій та економіки
імені Хелени Ходковської (Польща)
Донбаська державна машинобудівна академія



*Студентське наукове
товариство*



**VII МІЖНАРОДНА
студентська науково - технічна конференція
"ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ
НАУКИ.**

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"

25-26 квітня 2024 р.

(збірник тез конференції)

Тернопіль 2024

Мац О. ВИБІР ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ СУПРОВОДУ ПРОЦЕСІВ РЕЄСТРАЦІЇ ТА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ДОМЕННИХ ІМЕН	94
Озіранець В.С.В., Карнаухов А.К., Орловська А.В. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ НАКЛАДАННЯ МАТЕРІАЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ СААТІ	96
Озіранець В.С.В., Орловська А.В. ГІБРИДНИЙ ПІДХІД ДО СТВОРЕННЯ МАТЕРІАЛІВ У ТРИВИМІРНІЙ ГРАФІЦІ	98
Онищук В. СТРАТЕГІЯ АТАКИ НА МЕРЕЖУ SYN-FLOOD ПРИ ІНСТРУМЕНТІ HPING3	100
Орлінський М. АНАЛІЗ ПАРАМЕТРІВ ПРИСТРОЇВ ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ	102
Возьна Х., Яцишин В. КОНЦЕПТУАЛЬНА АРХІТЕКТУРА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БІБЛІОТЕКОЮ	104
Пишний М. «МОДЕЛЬ УЧНЯ» В КОМП'ЮТЕРНИХ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМАХ	105
Пік М. ПОБУДОВА ЛІНІЇ ПЕРЕТИНУ ПОВЕРХОНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ГРАФІЧНОГО ПАКЕТУ AUTOCAD	107
Полевий В. ЯК FRV ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІНЮЮТЬ ОБЛИЧЧЯ ВІЙНИ	108
Приймаченко М. SIMULATION TOOLS FOR NETWORK TECHNOLOGY RESEARCH	109
Рокош М. РОЗРОБКА БРАУЗЕРНОГО РОЗШИРЕННЯ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ ЕМЕЙЛІВ З ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	110
Рокош М. ГЕНЕРАТИВНИЙ ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ І ЙОГО ВПЛИВ НА СВІТОВУ ЕКОНОМІКУ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ БІЗНЕСУ	112
Марціян Г. Я., Сербін В. С., Смага І. В. РЕВОЛЮЦІЯ ВИРОБНИЦТВА: ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА ОПТИМІЗАЦІЮ ТА АВТОМАТИЗАЦІЮ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ	114

УДК 004.9

Возьна Х. – ст. гр. СІ-41, Яцишин В. – ст. гр. БІ-21

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

КОНЦЕПТУАЛЬНА АРХІТЕКТУРА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БІБЛІОТЕКОЮ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Яцишин В.В.

Vozna Kh., Yatsyshyn V.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

CONCEPTUAL ARCHITECTURE OF THE AUTOMATED LIBRARY MANAGEMENT SYSTEM

Supervisor: PhD, Associated Professor Yatsyshyn V.V.

Зростання інтенсивності впровадження інформаційних технологій сприяє підвищенню якості надання послуг у бібліотечній та архівній справах. Завдяки розвитку таких сегментів як IoT та машинне навчання, на сьогодні актуальними задачами є проектування та імплементація систем автоматизованої ідентифікації книг і читачів бібліотеки, а також розробка сервісу, який надавав би можливість формувати пропозиції читачам на основі їхніх вподобань. Для організації такої «розумної системи» пропонується скористатися підходом радіочастотної ідентифікації, технологій колаборативної фільтрації та об'єктно-орієнтованого програмування. При цьому на концептуальному рівні запропоновано архітектуру, яка показано на рис. 1.

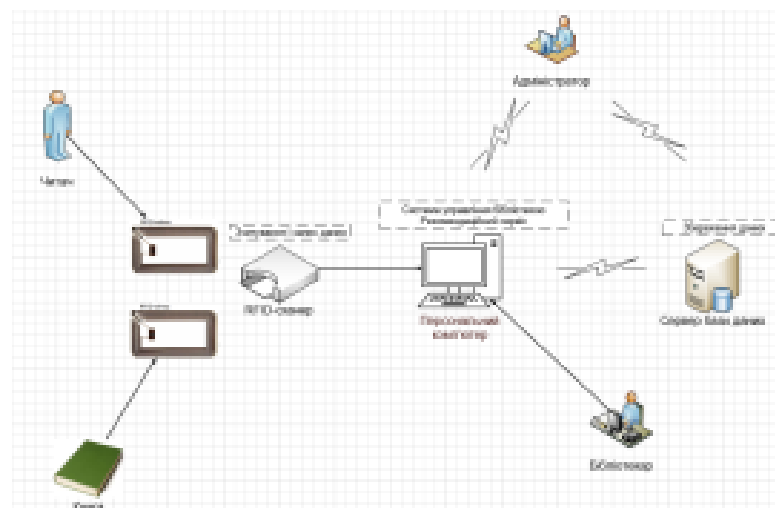


Рис.1 – Архітектура системи управління бібліотекою на концептуальному рівні

Як видно з рис. 1, RFID-сканер використовується для запису і зчитування даних з RFID-карток читачів і книг. Персональний комп'ютер, користувачем якого є бібліотекар, виконує роль терміналу при зверненні до сканера. Сервер баз даних виконує роль сховища, які необхідні для ефективного функціонування бібліотеки.

Додаток Б

Скрипт генерації бази даних

```
CREATE DATABASE library_system;

-- Таблиця користувачів
CREATE TABLE users (
    user_id SERIAL PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(100) NOT NULL,
    email VARCHAR(100) UNIQUE,
    registration_date TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
);

-- Таблиця авторів
CREATE TABLE authors (
    author_id SERIAL PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(150) NOT NULL
);

-- Таблиця жанрів
CREATE TABLE genres (
    genre_id SERIAL PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(100) NOT NULL
);

-- Таблиця книг
CREATE TABLE books (
    book_id SERIAL PRIMARY KEY,
    title VARCHAR(255) NOT NULL,
    author_id INT REFERENCES authors(author_id) ON DELETE SET NULL,
    genre_id INT REFERENCES genres(genre_id) ON DELETE SET NULL,
    year INT
);

-- Таблиця видачі книг
CREATE TABLE loans (
    loan_id SERIAL PRIMARY KEY,
    user_id INT NOT NULL REFERENCES users(user_id) ON DELETE CASCADE,
    book_id INT NOT NULL REFERENCES books(book_id) ON DELETE CASCADE,
    issue_date DATE NOT NULL,
    return_date DATE
);

-- Таблиця оцінок
CREATE TABLE ratings (
    rating_id SERIAL PRIMARY KEY,
    user_id INT NOT NULL REFERENCES users(user_id) ON DELETE CASCADE,
    book_id INT NOT NULL REFERENCES books(book_id) ON DELETE CASCADE,
    rating INT CHECK (rating >= 1 AND rating <= 5),
    created_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
);

-- Таблиця запитів користувача
CREATE TABLE queries (
    query_id SERIAL PRIMARY KEY,
    user_id INT REFERENCES users(user_id) ON DELETE CASCADE,
    query_text TEXT,
    created_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
);

-- Таблиця профілів (психологічний портрет)
CREATE TABLE profiles (
```

```

    profile_id SERIAL PRIMARY KEY,
    user_id INT UNIQUE REFERENCES users(user_id) ON DELETE CASCADE,
    activity_level FLOAT,          -- 0..1
    diversity_score FLOAT,        -- 0..1
    stability_score FLOAT,        -- 0..1
    openness FLOAT,
    conscientiousness FLOAT,
    extraversion FLOAT,
    agreeableness FLOAT,
    neuroticism FLOAT,
    profile_data JSONB,

    updated_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
);

-- Индекси
CREATE INDEX idx_loans_user ON loans(user_id);
CREATE INDEX idx_loans_book ON loans(book_id);

CREATE INDEX idx_ratings_user ON ratings(user_id);
CREATE INDEX idx_ratings_book ON ratings(book_id);

CREATE INDEX idx_queries_user ON queries(user_id);

```

Додаток В

Фрагменти програмного коду функцій при прототипуванні сторінок інформаційної системи управління бібліотекою

```
function Stars({ count }) {
  const full = "★".repeat(count);
  const empty = "☆".repeat(5 - count);
  return <span className="text-yellow-500 text-lg">{full}{empty}</span>;
}

function AppHeader({ page, setPage }) {
  return (
    <header className="bg-blue-700 text-white px-8 py-6">
      <div className="flex flex-col md:flex-row md:items-center md:justify-between gap-5">
        <div className="flex items-center gap-4">
          <div className="h-14 w-14 rounded-xl bg-white/15 flex items-center justify-center text-3xl">

          </div>
          <div>
            <h1 className="text-3xl font-bold tracking-wide">БІБЛІОТЕКА</h1>
            <p className="text-blue-100 mt-1">Інформаційна система управління бібліотекою</p>
          </div>
        </div>

        <nav className="flex flex-wrap gap-2">
          <button onClick={() => setPage("home")} className={`rounded-xl px-4 py-2 font-semibold ${page === "home" ? "bg-white text-blue-700" : "bg-blue-600"}`>Головна</button>
          <button onClick={() => setPage("profile")} className={`rounded-xl px-4 py-2 font-semibold ${page === "profile" ? "bg-white text-blue-700" : "bg-blue-600"}`>Кабінет</button>
          <button onClick={() => setPage("myBooks")} className={`rounded-xl px-4 py-2 font-semibold ${page === "myBooks" ? "bg-white text-blue-700" : "bg-blue-600"}`>Мої книги</button>
          <button onClick={() => setPage("psych")} className={`rounded-xl px-4 py-2 font-semibold ${page === "psych" ? "bg-white text-blue-700" : "bg-blue-600"}`>Портрет</button>
          <button onClick={() => setPage("recs")} className={`rounded-xl px-4 py-2 font-semibold ${page === "recs" ? "bg-white text-blue-700" : "bg-blue-600"}`>Рекомендації</button>
        </nav>
      </div>
    </header>
  );
}

function HomePage() {
  return (
    <main className="p-8 space-y-8">
      <section className="rounded-2xl bg-slate-100 p-5">
        <input placeholder="Пошук книги..." className="w-full p-3 rounded-xl border" />
      </section>

      <section>
        <h2 className="text-2xl font-bold mb-4">Рекомендовані книги</h2>
        <div className="grid gap-4 md:grid-cols-3">

```

```

        {recommendedBooks.map((book) => (
            <div key={book} className="p-4 border rounded-xl">📖 {book}</div>
        ))}
    </div>
</section>
</main>
);
}

function ProfilePage() {
    return (
        <main className="p-8 space-y-6">
            <div className="p-5 bg-slate-100 rounded-xl">
                <h2 className="text-xl font-bold">Іван</h2>
                <p>Активність: Висока</p>
            </div>

            <div className="p-5 border rounded-xl">
                <h3>Прочитані книги</h3>
                {readBooks.map(b => <div key={b}>- {b}</div>)}
            </div>

            <div className="p-5 border rounded-xl">
                <h3>Оцінки</h3>
                {ratings.map(r => (
                    <div key={r.title} className="flex justify-between">
                        <span>{r.title}</span>
                        <Stars count={r.stars} />
                    </div>
                ))}
            </div>
        </main>
    );
}

function MyBooksPage() {
    return (
        <main className="p-8">
            <h2 className="text-xl font-bold mb-4">Мої книги</h2>
            {readBooks.map(b => <div key={b}>📖 {b}</div>)}
        </main>
    );
}

function PsychPage() {
    return (
        <main className="p-8 space-y-6">
            <div className="p-5 border rounded-xl bg-slate-100">
                <h2 className="text-xl font-bold">ПСИХОЛОГІЧНИЙ ПОРТРЕТ</h2>
                <p><b>Тип читача:</b> Аналітичний</p>
            </div>

            <div className="p-5 border rounded-xl">
                <h3>Основні інтереси</h3>
                <div>- Наука</div>
                <div>- Технології</div>
            </div>

            <div className="p-5 border rounded-xl">
                <h3>Характеристики</h3>
                <div>- Висока пізнавальна активність</div>
                <div>- Системне мислення</div>
            </div>
        </main>
    );
}

```

```

    <div className="p-5 border rounded-xl">
      <h3>Рекомендації</h3>
      {psychRecommendations.map(b => <div key={b}>- {b}</div>)}
    </div>
  </main>
);
}

function RecommendationsPage() {
  return (
    <main className="p-8 space-y-6">
      <div className="p-5 border rounded-xl bg-slate-100">
        <h2 className="text-xl font-bold">РЕКОМЕНДАЦІЇ</h2>
        <p>На основі вашого профілю:</p>
      </div>

      <div className="p-5 border rounded-xl space-y-2">
        {finalRecommendations.map(r => (
          <div key={r.title}>- {r.title} (жанр: {r.genre})</div>
        ))}
      </div>
    </main>
  );
}

```

Додаток Д

Приклади психологічних портретів читачів

Таблиця Д.1 – Психологічний портрет аналітичного читача

Характеристика	Значення
Домінуючі жанри	Наука (40%), технології (35%), бізнес (25%)
Рівень активності	Високий
Стабільність інтересів	Висока
Різноманітність інтересів	Середня
Тип читача	Аналітичний
Ключові поведінкові ознаки	Системність, раціональність, структуроване мислення
Психологічні риси	Висока пізнавальна активність, орієнтація на аналіз
Рекомендації	Література з технологій, програмування, штучного інтелекту, аналізу даних

Таблиця Д.2 – Психологічний портрет емоційно орієнтованого читача

Характеристика	Значення
Домінуючі жанри	Художня література (60%), роман (25%), психологія (15%)
Рівень активності	Середній
Стабільність інтересів	Помірна
Різноманітність інтересів	Висока
Тип читача	Емоційний
Ключові поведінкові ознаки	Емоційність, варіативність вибору
Психологічні риси	Емпатія, орієнтація на переживання
Рекомендації	Романи, психологія, мотиваційні книги

Таблиця 3.4 – Психологічний портрет пасивного читача

Характеристика	Значення
Домінуючі жанри	Відсутні або різнорідні
Рівень активності	Низький
Стабільність інтересів	Низька
Різноманітність інтересів	Випадкова
Тип читача	Пасивний
Ключові поведінкові ознаки	Нерегулярність, епізодичність
Психологічні риси	Низька залученість
Рекомендації	Популярні книги, короткі формати

Таблиця Д.4 – Психологічний портрет дослідницького читача

Характеристика	Значення
Домінуючі жанри	Наука (30%), історія (25%), художня література (25%), психологія (20%)
Рівень активності	Високий
Стабільність інтересів	Середня
Різноманітність інтересів	Висока
Тип читача	Дослідницький
Ключові поведінкові ознаки	Пошук нового, різноплановість
Психологічні риси	Когнітивна гнучкість, широкий кругозір
Рекомендації	Міждисциплінарна література, нові теми

Таблиця Д.5 – Узагальнення типів читачів

Тип читача	Активність	Різноманітність	Основна орієнтація
Аналітичний	Висока	Середня	Раціональна
Емоційний	Середня	Висока	Емоційна
Пасивний	Низька	Низька	Ситуативна
Дослідницький	Висока	Висока	Пізнавальна